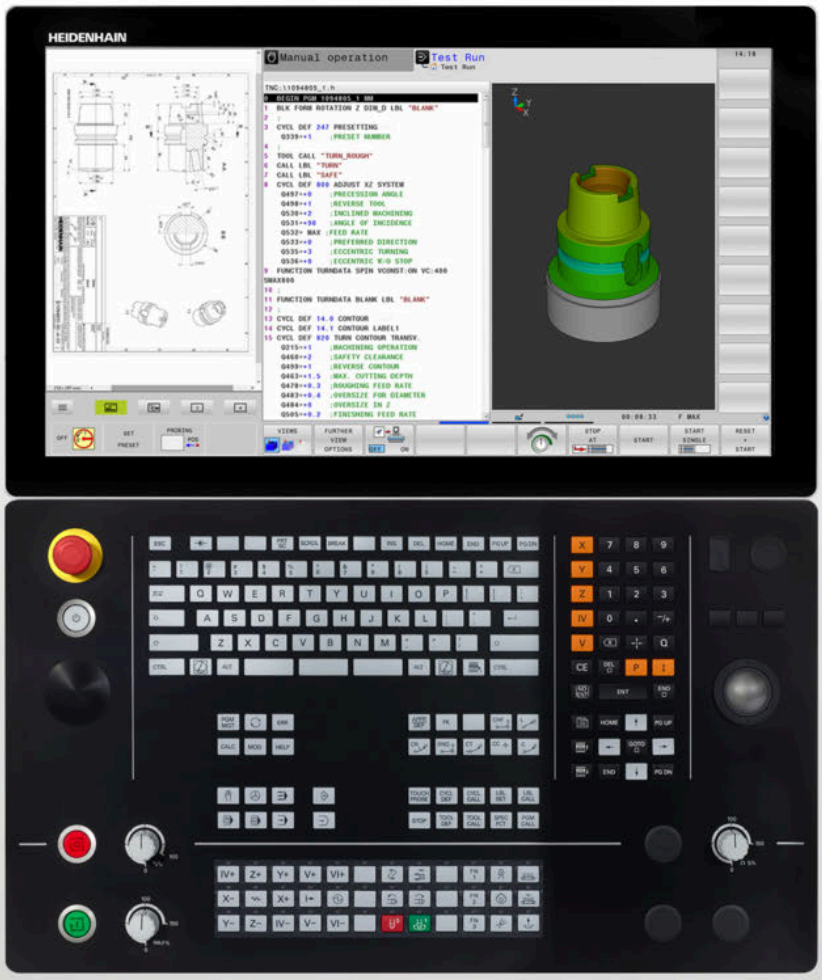
HEIDENHAIN




# TNC 640

Brukerhåndbok
DIN/ISO-programmering

**NC-programvare**
**340590-10**
**340591-10**
**340595-10**

**Norsk (no)**
**10/2019**

# Betjeningselementer for styringen

## Knapper

Når du bruker en TNC 640 med berøringsbetjening, kan du erstatte enkelte tastetrykk med gester.

**Mer informasjon:** "Betjene berøringsskjerm", Side 505

### Betjeningselementer på skjermen

| Tast | Funksjon |
|---|---|
| | Velge skjermbildeinndeling |
| | Veksle mellom skjerm for maskindriftsmodus, programmeringsdriftsmodus og et tredje skrivebord |
| | Funksjonstaster: Velge funksjon i skjermbildet |
| ◁ ▷ △ | Endre funksjonstastrekke |

### alfanumerisk tastatur

| Tast | Funksjon |
|---|---|
| Q W E | Filnavn, kommentarer |
| G F S | DIN/ISO-programmering |

### Driftsmoduser for maskinen

| Tast | Funksjon |
|---|---|
| | Manuell drift |
| | Elektronisk håndratt |
| | Posisjonering med manuell inntasting |
| | Programkjøring enkeltblokk |
| | Programkjøring blokkrekke |

### Driftsmoduser for programmering

| Tast | Funksjon |
|---|---|
| | Programmere |
| | Programtest |

### Angi og redigere koordinatakser og tall

| Tast | Funksjon |
|---|---|
| X . . . V | Valg av koordinatakser eller angivelse av dem i NC-program |
| 0 . . . 9 | Tall |
| . −/+ | Endre desimaltegn/fortegn |
| P I | Angivelse av polarkoordinater / inkrementelle verdier |
| Q | Q-parameterprogrammering / Q-parameterstatus |
| | Overføre aktuell posisjon |
| NO ENT | Ignorere dialogspørsmål og slette ord |
| ENT | Avslutte inntasting og fortsette dialog |
| END | Avslutning av NC-blokk, og avslutning av inntasting |
| CE | Tilbakestille angivelser eller slette feilmeldinger |
| DEL | Avbryte dialog, og slette programdel |

### Informasjon om verktøy

| Tast | Funksjon |
|---|---|
| TOOL DEF | Definering av verktøydata i NC-programmet |
| TOOL CALL | Kalle opp verktøydata |

## Administrasjon av NC-programmer og filer, styringsfunksjoner

| Tast | Funksjon |
|---|---|
| PGM MGT | Valg og sletting av NC-programmer og filer, ekstern dataoverføring |
| PGM CALL | Definere programoppkalling, velge nullpunkt- og punkttabeller |
| MOD | Velge MOD-funksjon |
| HELP | Vise hjelpetekster ved NC-feilmeldinger, kalle opp TNCguide |
| ERR | Vise alle feilmeldinger som venter |
| CALC | Vise lommekalkulator |
| SPEC FCT | Vise spesialfunksjoner |
| | For øyeblikket uten funksjon |

## Navigasjonstaster

| Tast | Funksjon |
|---|---|
| ↑ ← | Posisjonere markør |
| GOTO | Valg av NC-blokker, sykluser og parameterfunksjoner direkte |
| HOME | Navigere til programstart eller tabellstart |
| END | Navigere til programslutt eller slutten av en tabellinje |
| PG UP | Navigere oppover side for side |
| PG DN | Navigere nedover side for side |
| | Velge neste arkfane i formularer |
| | Dialogfelt eller knapp forover/bakover |

## Sykluser, underprogrammer og programdelgjentakelser

| Tast | Funksjon |
|---|---|
| TOUCH PROBE | Definere touch-probe-sykluser |
| CYCL DEF / CYCL CALL | Definere og kalle opp sykluser |
| LBL SET / LBL CALL | Angi og hente frem underprogrammer og programdelgjentakelser |
| STOP | Angivelse av programstopp i et NC-program |

## Programmere banebevegelser

| Tast | Funksjon |
|---|---|
| APPR DEP | Kjøre til/forlate kontur |
| FK | Fri konturprogrammering FK |
| L | Linje |
| CC | Sirkelmidtpunkt/pol for polarkoordinater |
| C | Sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt |
| CR | Sirkelbane med radius |
| CT | Sirkelbane med tangential tilknytning |
| CHF / RND | Fas/hjørneavrunding |

## Potensiometer for mating og spindelturtall

| Mating | Spindelturtall |
|---|---|
| | |

# Innholdsfortegnelse


1 Grunnleggende....31
2 Første steg.... 49
3 Grunnleggende....67
4 Verktøy....123
5 Programmere konturer....139
6 Programmeringshjelp.... 189
7 Tilleggsfunksjoner.... 223
8 Underprogrammer og programdelgjentakelser.... 245
9 Programmere Q-parameter....265
10 Spesialfunksjoner.... 331
11 Fleraksebearbeiding.... 371
12 Overføre data fra CAD-filer....427
13 Paletter....451
14 Dreiearbeid.... 467
15 Slipebearbeiding....497
16 Betjene berøringsskjerm....505
17 Tabeller og oversikter....517

**1 Grunnleggende....31**

**1.1 Om denne håndboken....32**

**1.2 Styringstype, programvare og funksjoner....34**

Programvarealternativer....35
Nye funksjoner 34059x-09....40
Nye funksjoner 34059x-10....44

**2 Første steg ..... 49**

**2.1 Oversikt ..... 50**

**2.2 Slå på maskinen ..... 51**

Kvittere for strømbrudd og ..... 51

**2.3 Programmere den første delen ..... 52**

Velge driftsmodus ..... 52
Viktige betjeningselementer for styringen ..... 52
Åpne nytt NC-program / Filbehandling ..... 53
Definere råemne ..... 54
Programoppbygging ..... 55
Programmere enkel kontur ..... 57
Skrive syklusprogram ..... 62

**3 Grunnleggende....67**

**3.1 TNC 640....68**

HEIDENHAIN-klartekst og DIN/ISO....68
Kompatibilitet....68

**3.2 Skjermen og kontrollpanelet....69**

Skjermen....69
Definere skjermbildeinndeling....69
Kontrollpanel....70
Extended Workspace Compact....71

**3.3 Driftsmoduser....73**

Manuell drift og el. håndratt....73
Posisjonering med manuell inntasting....73
Programmere....74
Programtest....74
Programkjøring Blokkrekke og programkjøring Enkeltblokk....75

**3.4 Grunnleggende om NC....76**

Avstandsenkodere og referansemerker....76
Programmerbare akser....76
Referansesystemer....77
Betegnelse på aksene på fresemaskiner....88
Polarkoordinater....88
Absolutte og inkrementelle emneposisjoner....89
Velge nullpunkt....90

**3.5 Åpne og angi NC-programmer....91**

Oppbygging av et NC-program i DIN/ISO-format....91
Definere råemne: G30/G31....92
Åpne nytt NC-program....95
Programmere verktøybevegelser i DIN/ISO....96
Overfør aktuelle posisjoner....98
Redigere NC-program....99
Styringens søkefunksjon....103

**3.6 Filbehandling....105**

Filer....105
Vise eksternt opprettede filer på styringen....107
Kataloger....107
Baner....107
Oversikt: Funksjonene i filbehandlingen....108
Velge filbehandling....109
Velge stasjoner, kataloger og filer....110
Opprette ny katalog....112
Opprette ny fil....112

Kopiere enkeltfil....112
Kopiere filer til en annen katalog....113
Kopiere tabell....114
Kopiere katalog....116
Velge en av de sist valgte filene....116
Slette fil....117
Slette katalog....117
Merke filer....118
Gi fil nytt navn....119
Sorter filer....119
Tilleggsfunksjoner....120

**4 Verktøy ... 123**

**4.1 Verktøyrelevante inndata ... 124**

Mating F ... 124
Spindelturtall S ... 125

**4.2 Verktøydata ... 126**

Forutsetning for verktøykorrigering ... 126
Verktøynummer, verktøynavn ... 126
Verktøylengde L ... 126
Verktøyradius R ... 127
Deltaverdier for lengder og radier ... 128
Legge inn verktøydata i NC-programmet ... 128
Kalle opp verktøydata ... 129
Verktøyskift ... 131

**4.3 Verktøykorrigering ... 134**

Innføring ... 134
Verktøykorrigering for lengde ... 134
Verktøyradiuskorrigering ... 135

**5 Programmere konturer ... 139**

**5.1 Verktøybevegelser ... 140**

Banefunksjoner ... 140
Fri konturprogrammering FK ... 140
Tilleggsfunksjonene M ... 140
Underprogrammer og programdelgjentakelser ... 141
Programmere med Q-parametere ... 141

**5.2 Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper ... 142**

Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding ... 142

**5.3 Kjøre frem til og forlate kontur ... 145**

Startpunkt og sluttpunkt ... 145
Tangential frem- og tilbakekjøring ... 147
Oversikt: Baneformer ved kjøring til og fra en kontur ... 148
Viktige posisjoner ved frem- og tilbakekjøring ... 149
Kjøre frem på en linje med tangential tilknytning: APPR LT ... 151
Kjøre på en linje loddrett til det første konturpunktet: APPR LN ... 151
Kjør frem til en sirkelbane med tangential tilknytning: APPR CT ... 152
Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: APPR LCT ... 153
Kjøre tilbake på en linje med tangential tilknytning: DEP LT ... 154
Kjøre tilbake på en linje loddrett til det siste konturpunktet: DEP LN ... 154
Kjøre tilbake på en sirkelbane med tangential tilknytning: DEP CT ... 155
Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: DEP LCT ... 155

**5.4 Banebevegelser – rettvinklede koordinater ... 156**

Oversikt over banefunksjoner ... 156
Programmere banefunksjoner ... 156
Linje i hurtiggang G00 eller linje med mating F G01 ... 157
Legge inn fas mellom to rette linjer ... 158
Hjørneavrunding G25 ... 159
Sirkelmidtpunkt I, J ... 160
Sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt ... 161
Sirkelbane G02/G03/G05 med definert radius ... 162
Sirkelbane G06 med tangential tilknytning ... 164
Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing ... 165
Eksempel: Kartesisk sirkelbevegelse ... 166
Eksempel: Kartesisk full sirkel ... 167

**5.5 Banebevegelser – polarkoordinater ... 168**

Oversikt ... 168
Utgangspunkt for polarkoordinatene: Pol I, J ... 169
Linje i hurtiggang G10 eller linje med mating F G11 ... 169
Sirkelbane G12/G13/G15 rundt pol I, J ... 170
Sirkelbane G16 med tangential tilknytning ... 170
Skruelinje (heliks) ... 171

Eksempel: Polar, lineær bevegelse ..... 173
Eksempel: Heliks ..... 174

**5.6 Banebevegelser – Fri konturprogrammering FK ..... 175**

Grunnleggende ..... 175
bestemme arbeidsplan ..... 176
Grafikk for FK-programmering ..... 177
FK-dialog åpen ..... 178
Pol for FK-programmering ..... 178
Programmere linjer fritt ..... 179
Programmere sirkelbaner fritt ..... 180
Inntastingsmuligheter ..... 181
Tilleggspunkter ..... 184
Relativreferanser ..... 185
Eksempel: FK-programmering 1 ..... 187

**6 Programmeringshjelp ... 189**

**6.1 GOTO-funksjon ... 190**
Bruke tasten GOTO ... 190

**6.2 Visning av NC-programmene ... 191**
Syntaksfremheving ... 191
Rullefelt ... 191

**6.3 Sette inn kommentar ... 192**
Bruk ... 192
Kommentar når programmet skrives ... 192
Sette inn kommentar senere ... 192
Kommentar i separat NC-blokk ... 192
Kommentere ut NC-blokk senere ... 192
Funksjoner for redigering av kommentar ... 193

**6.4 Redigere NC-program etter ønske ... 194**

**6.5 Hoppe over NC-blokker ... 195**
Sette inn /-tegn ... 195
Slette skråstrek /-tegn ... 195

**6.6 Dele in NC-programmer ... 196**
Definisjon, mulige bruksområder ... 196
Vise inndelingsvindu / bytte aktivt vindu ... 196
Legge til inndelingsblokk i programvinduet ... 196
Velge blokker i inndelingsvinduet ... 197

**6.7 Kalkulatoren ... 198**
Bruk ... 198

**6.8 Skjæredatamaskin ... 201**
Bruk ... 201
Arbeide med skjæredatatabeller ... 203

**6.9 Programmeringsgrafikk ... 206**
Inkludere eller ikke inkludere programmeringsgrafikk ... 206
Opprette programmeringsgrafikk for eksisterende NC-program ... 207
Vise og skjule blokknumre ... 208
Slette grafikk ... 208
Vise rutenett ... 208
Forstørre eller forminske utsnitt ... 209

**6.10 Feilmeldinger ... 210**
Vise feil ... 210
Åpne feilvindu ... 210

Lukke feilvindu ..... 210
Detaljerte feilmeldinger ..... 211
Funksjonstasten INTERN INFO ..... 211
Funksjonstasten FILTER ..... 211
Funksjonstasten AKTIVER AKTIVER LAGRING ..... 212
Slette feil ..... 212
Feilprotokoll ..... 213
Tasteprotokoll ..... 214
Merknader ..... 214
Lagre servicefiler ..... 215
Kalle opp hjelpesystemet TNCguide ..... 215

**6.11 Kontekstsensitiv hjelpesystem TNCguide ..... 216**

Bruk ..... 216
Arbeide med TNCguide ..... 217
Laste ned gjeldende hjelpefil ..... 221

**7 Tilleggsfunksjoner ... 223**

**7.1 Angi tilleggsfunksjonene M og STOP ... 224**

Grunnleggende ... 224

**7.2 Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel ... 225**

Oversikt ... 225

**7.3 Roteringsakse Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser ... 226**

Programmere maskinrelaterte koordinater: M91/M92 ... 226

Kjøre frem til posisjoner i udreid koordinatsystem ved dreid arbeidsplan: M130 ... 228

**7.4 Roteringsakse Tilleggsfunksjoner for baneatferden ... 229**

Bearbeide små konturtrinn: M97 ... 229

Bearbeide åpne konturhjørner fullstendig: M98 ... 230

Matefaktor for innstikkingsbevegelser: M103 ... 231

Mating i millimeter/spindelomdreining: M136 ... 232

Matehastighet ved sirkelbuer: M109/M110/M111 ... 232

Forhåndsberegning av radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD): M120 ... 234

Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118 ... 236

Retur fra konturen i verktøyets akseretning: M140 ... 238

Undertrykke overvåkning av touch-probe: M141 ... 240

Slette grunnrotering: M143 ... 241

Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148 ... 242

Avrunde hjørner: M197 ... 243

**8 Underprogrammer og programdelgjentakelser ... 245**

**8.1 Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser ... 246**

Label ... 246

**8.2 Underprogrammer ... 247**

Virkemåte ... 247
Merknader til programmeringen ... 247
Programmere underprogrammer ... 248
Starte underprogrammer ... 248

**8.3 Programdelgjentakelser ... 249**

Label G98 ... 249
Virkemåte ... 249
Merknader til programmeringen ... 249
Programmere programdelgjentakelser ... 250
Starte programdelgjentakelser ... 250

**8.4 Start eksternt NC-program ... 251**

Oversikt over funksjonstaster ... 251
Virkemåte ... 252
Merknader til programmeringen ... 252
Kalle opp eksternt NC-program ... 254

**8.5 Nestinger ... 256**

Nestingstyper ... 256
Nestingsdybde ... 256
Underprogram i underprogram ... 257
Gjenta programdelgjentakelser ... 258
Gjenta underprogram ... 259

**8.6 Programmeringseksempler ... 260**

Eksempel: Konturfresing i flere matinger ... 260
Eksempel: Boringsgrupper ... 261
Eksempel: Boringsgruppe med flere verktøy ... 262

**9 Programmere Q-parameter....265**

**9.1 Prinsipp og funksjonsoversikt.... 266**
Merknader til programmeringen.... 269
Kall opp Q-parameterfunksjoner.... 270

**9.2 Delfamilier – Q-parametere i stedet for tallverdier....271**
Bruk.... 271

**9.3 Beskrive konturer ved hjelp av matematiske funksjoner....272**
Bruk.... 272
Oversikt.... 272
Programmere hovedregnetyper.... 273

**9.4 Vinkelfunksjoner....275**
Definisjoner.... 275
Programmere vinkelfunksjoner.... 275

**9.5 Sirkelberegninger.... 276**
Bruk.... 276

**9.6 Hvis-så-avgjørelser med Q-parametere....277**
Bruk.... 277
Absolutte hopp.... 277
Programmere hvis-så-avgjørelser.... 279

**9.7 Kontrollere og endre Q-parametere.... 280**
Fremgangsmåte....280

**9.8 Tilleggsfunksjoner....282**
Oversikt.... 282
D14 – Vise feilmeldinger.... 283
D16 – Vise tekster og Q-parameterverdier formatert.... 287
D18 – Lese systemdata.... 293
D19 – Overføre verdier til PLS....294
D20 – Synkronisere NC og PLS....295
D29 – Overføre verdier til PLS....296
D37 – EKSPORT.... 297
D38 – Send informasjon fra NC-programmet.... 297

**9.9 Angi formel direkte.... 300**
Angi formel....300
Regneregler.... 302
Inntastingseksempel.... 303

**9.10 Strengparameter.... 304**
Funksjonene i strengbehandlingen.... 304

Tilordne strengparameter....305
Kjeding av strengparameter....306
Konvertere en tallverdi til en strengparameter....307
Kopiere en delstreng fra en strengparameter....308
Lese systemdata....309
Konvertere en strengparameter til en tallverdi....310
Kontrollere en strengparameter....311
Registrere lengden på en strengparameter....312
Sammenligne alfabetisk rekkefølge....313
Lese maskinparametere....314

**9.11 Forhåndsinnstilte Q-parametere....317**

Verdier fra PLS: Q100 til Q107....317
Aktiv verktøyradius: Q108....317
Verktøyakse: Q109....318
Spindelstatus: Q110....318
Kjølevæsketilførsel: Q111....318
Overlappingsfaktor: Q112....318
Måleangivelser i NC-programmet: Q113....318
Verktøylengde: Q114....318
Koordinater etter probing i løpet av programkjøringen....319
Differansen mellom faktisk og nominell verdi ved automatisk verktøyoppmåling f.eks. med TT 160....319
Dreie arbeidsplanet med emnevinkler: koordinater for roteringsaksene beregnet av styringen....319
Måleresultater til touch-probe-sykluser....320
Kontroll av overspenningssituasjonen: Q601....323

**9.12 Programmeringseksempler....324**

Eksempel: Runde av verdi....324
Eksempel: ellipse....325
Eksempel: konkav sylinder med Kulefres....327
Eksempel: konveks kule med endefres....329

**10 Spesialfunksjoner ... 331**

**10.1 Oversikt over spesialfunksjoner ... 332**
Hovedmeny spesialfunksjoner SPEC FCT ... 333
Meny programinnstillinger ... 333
Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger ... 334
Meny for å definere ulike DIN/ISO-funksjoner ... 335

**10.2 Function Mode ... 336**
Programmere Function Mode ... 336

**10.3 Dynamisk kollisjonsovervåking (alternativ nr. 40) ... 337**
Funksjon ... 337
Aktivere og deaktivere kollisjonsovervåkingen i NC-programmet ... 339

**10.4 Adaptiv matingskontroll AFC (alternativ nr. 45) ... 341**
Bruk ... 341
Definere AFC-grunninnstillinger ... 342
Programmere AFC ... 344

**10.5 Definer DIN/ISO-funksjoner ... 346**
Oversikt ... 346

**10.6 Definere koordinattransformasjoner ... 347**
Oversikt ... 347

**10.7 Korrekturtabell ... 348**
Bruk ... 348
Typer korrekturtabeller ... 348
Opprette korrekturtabell ... 349
Aktivere radiuskorrekturtabell ... 349
Redigere korrekturtabell når programmet kjøres ... 350

**10.8 Definere teller ... 351**
Bruk ... 351
Definere FUNCTION COUNT ... 352

**10.9 Opprette tekstfiler ... 353**
Bruk ... 353
Åpne og forlate tekstfiler ... 353
Redigere tekster ... 354
Klippe ut og sette inn tegn, ord og linjer ... 354
Bearbeide tekstblokker ... 355
Find tekstdeler ... 356

**10.10 Fritt definerbare tabeller ... 357**
Grunnleggende ... 357

Opprette fritt definerbare tabeller....357
Endre tabellformat....358
Skifte mellom tabell- og formularvisning....360
D26 – Åpne fritt definerbar tabell....360
D27 – Beskrive fritt definerbar tabell....361
D28 – Lese fritt definerbar tabell....362
Tilpasse tabellformat....362

**10.11 Pulserende turtall FUNCTION S-PULSE....363**

Programmer pulserende turtall....363
Tilbakestill pulserende turtall....364

**10.12 Forsinkelse FUNCTION FEED....365**

Programmere forsinkelse....365
Tilbakestille forsinkelse....366

**10.13 Forsinkelse FUNCTION DWELL....367**

Programmere forsinkelse....367

**10.14 Løfte av verktøy ved NC-stopp: FUNCTION LIFTOFF....368**

Programmere løfting med FUNCTION LIFTOFF....368
Tilbakestille funksjonen Liftoff....370

**11 Fleraksebearbeiding ... 371**

**11.1 Funksjoner for fleraksebearbeiding ... 372**

**11.2 PLANE-funksjonen: Rotere arbeidsplanet (alternativ nr. 8) ... 373**

Innføring ... 373
Oversikt ... 375
Definere PLANE-funksjon ... 376
Posisjonsvisning ... 376
Tilbakestille PLANE-funksjon ... 377
Definer arbeidsplan via romvinkler: PLANE SPATIAL ... 378
Definere arbeidsplan via projeksjonsvinkler: PLANE PROJECTED ... 380
Definer arbeidsplan via eulervinkler: PLANE EULER ... 382
Definere arbeidsplan via to vektorer: PLANE VECTOR ... 384
Definer arbeidsplan via tre punkter: PLANE POINTS ... 386
Definere arbeidsplan via en enkelt, inkrementell romvinkel: PLANE RELATIV ... 388
Arbeidsplan via aksevinkel: PLANE AXIAL ... 389
Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen ... 391
Automatisk dreiing MOVE/TURN/STAY ... 392
Utvalg av dreiemuligheter SYM (SEQ) +/- ... 395
Utvalg av transformasjonsmåter ... 398
Dreie arbeidsplan uten roteringsakser ... 400

**11.3 Skråfresing i det dreide planet (alternativ 9) ... 401**

Funksjon ... 401
Skråfresing ved inkrementell kjøring av en roteringsakse ... 401

**11.4 Tilleggsfunksjoner for roteringsakser ... 402**

Mating i mm/min ved roteringsakser A, B, C: M116 (alternativ nr. 8) ... 402
Kjøre rotasjonsakse optimalt i banen: M126 ... 403
Redusere visningen av roteringsaksen til verdi under 360°: M94 ... 404
Beholde posisjonen til verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (alternativ nr. 9) ... 405
Utvalg av dreieakser: M138 ... 408
Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken i faktiske/nominelle posisjoner ved blokkslutt: M144 (alternativ nr. 9) ... 409

**11.5 FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9) ... 410**

Funksjon ... 410
Definere FUNKSJON TCPM ... 411
Slik virker den programmerte matingen ... 411
Tolking av de programmerte roteringsaksekoordinatene ... 412
Orienteringsinterpolasjon mellom start- og målposisjon ... 413
Valg av verktøynullpunkt og roteringssentrum ... 414
Tilbakestille FUNCTION TCPM ... 415

**11.6 Rundfresing: 3D-radiuskorrigering med M128 og radiuskorrigering (G41/G42) ..... 416**

Bruk ..... 416
Tolking av den programmerte banen ..... 417
Inngrepsvinkelavhengig radiuskorrigering for 3D-verktøy (alternativ nr. 92) ..... 418

**11.7 Kjøre CAM-programmer ..... 420**

Fra 3D-modellen til NC-programmet ..... 420
Viktig ved konfigurering av postprosessor ..... 421
Viktig ved CAM-programmering ..... 423
Inngrepsmuligheter på styringen ..... 425
Bevegelser ADP ..... 425

**12 Overføre data fra CAD-filer....427**

**12.1 Skjerminndeling CAD-Viewer.... 428**

Grunnleggende informasjon om CAD-Viewer.... 428

**12.2 CAD Import (alternativ nr. 42).... 429**

Bruk.... 429
Arbeide med CAD-Viewer.... 430
Åpne CAD-fil.... 430
Grunninnstillinger.... 431
Stille inn layer.... 433
Fastsette nullpunkt.... 434
Fastsette nullpunkt.... 437
Velge og lagre kontur.... 440
Velge og lagre bearbeidingsposisjoner.... 444

**13 Paletter....451**

**13.1 Palettbehandling....452**

Bruk....452
Velge palettabell....455
Legge til eller fjerne kolonner....455
Grunnleggende om verktøyorientert bearbeiding....456

**13.2 Batch Process Manager (alternativ nr. 154)....458**

Bruksområde....458
Grunnleggende informasjon....458
Åpne Batch Process Manager....461
Opprette ordreliste....464
Endre ordreliste....465

**14 Dreiearbeid ..... 467**

**14.1 Dreiebearbeiding på fresemaskiner (alternativ nr. 50) ..... 468**

Innføring ..... 468
Skjæreradiuskorrigering SRK ..... 469

**14.2 Basisfunksjoner (alternativ nr. 50) ..... 471**

Skifte mellom fresemodus og dreiemodus ..... 471
Grafisk fremstilling av dreiearbeidet ..... 474
Programmere turtall ..... 475
Matehastighet ..... 477

**14.3 Programfunksjoner for dreiing (alternativ nr. 50) ..... 478**

Verktøykorrigering i NC-programmet ..... 478
Innstikk og undersnitt ..... 479
Råemnesporing TURNDATA BLANK ..... 485
Oppstilt dreiebearbeiding ..... 486
Simultan dreiebearbeiding ..... 488
Bruke planskyver ..... 490
Skjærekraftovervåkning med funksjonen AFC ..... 494

**15 Slipebearbeiding ..... 497**

**15.1 Slipebearbeiding på fresemaskiner (alternativ nr. 156) ..... 498**

Innføring ..... 498
Koordinatsliping ..... 499

**15.2 Avrett (alternativ nr. 156) ..... 501**

Grunnleggende informasjon funksjon Avrett ..... 501
Forenklet avretting ..... 501
Programmere avretting FUNCTION DRESS ..... 502

**16 Betjene berøringsskjerm.....505**

**16.1 Skjerm og betjening.....506**

Berøringsskjerm.....506
Kontrollpanel.....506

**16.2 Gester.....508**

Oversikt over mulige gester.....508
Navigere i tabeller og NC-programmer.....509
Betjene simulering.....510
Betjene CAD-Viewer.....511

**17 Tabeller og oversikter....517**

**17.1 Systemdata....518**

Liste over D18-funksjoner....518
Sammenligning: D18-funksjoner....548

**17.2 Oversiktstabeller....552**

Tilleggsfunksjoner....552
Brukerfunksjoner....554

**17.3 Forskjeller mellom TNC 640 og iTNC 530....557**

Sammenligning: PC-programvare....557
Sammenligning: Brukerfunksjoner....557
Sammenligning: Tilleggsfunksjoner....561
Sammenligning: Sykluser....563
Sammenligning: Touch-probe-sykluser i driftsmodiene Manuell drift og El. håndratt....567
Sammenligning: Touch-probe-sykluser for automatisk kontroll av emner....568
Sammenligning: Forskjeller ved programmering....570
Sammenligning: Forskjeller ved programtest, funksjonalitet....573
Sammenligning: Forskjeller ved programtest, betjening....574
Sammenligning: Forskjeller ved programmeringsstasjonen....575

**17.4 DIN/ISO-funksjonsoversikt TNC 640....576**

# 1

# Grunnleggende

## 1.1 Om denne håndboken

**Sikkerhetsmerknad**

Følg alle sikkerhetsmerknader i denne dokumentasjonen og i dokumentasjonen til maskinprodusenten!

Sikkerhetsmerknader advarer mot farer ved bruk av programvare og enheter og gir henvisninger om hvordan disse kan unngås. De er klassifisert etter farens alvorlighetsgrad og er delt inn i følgende grupper:

**⚠ FARE**

**Fare** signaliserer farer for personer. Hvis du ikke følger anvisningene for unngåelse av faren, **fører faren til dødsfall eller alvorlige personskader**.

**⚠ ADVARSEL**

**Advarsel** signaliserer farer for personer. Hvis du ikke følger anvisningene for unngåelse av faren, **kan faren føre til dødsfall eller alvorlige personskader**.

**⚠ FORSIKTIG**

**Forsiktig** signaliserer farer for personer. Hvis du ikke følger anvisningene for unngåelse av faren, **kan faren føre til lette personskader**.

***MERKNAD***

**Merknad** signaliserer farer for gjenstander eller data. Hvis du ikke følger anvisningene for unngåelse av faren, **kan faren føre til materielle skader**.

**Rekkefølgen til informasjonen i sikkerhetsmerknadene**

Alle sikkerhetsmerknader har følgende fire avsnitt:

- Signalordet angir alvorlighetsgraden til faren
- Type fare og kilden til faren
- Følger hvis faren ignoreres, f.eks. «Ved etterfølgende bearbeiding oppstår det fare for kollisjon»
- Unnslippe – tiltak for å unngå faren

**Informasjonsmerknader**

Følg informasjonsmerknadene i denne veiledningen for å sikre en feilfri og effektiv bruk av programvaren.
I denne veiledningen finner du følgende informasjonsmerknader:

| | |
|---|---|
| | Informasjonssymbolet står for et **tips**.<br>Et tips inneholder ytterligere eller supplerende viktig informasjon. |

| | |
|---|---|
| | Dette symbolet ber deg følge sikkerhetsinstruksjonene fra maskinprodusenten. Symbolet peker også på maskinavhengige funksjoner. Potensielle farer for operatør og maskinen er beskrevet i maskinhåndboken. |

| | |
|---|---|
| | Boksymbolet står for en **kryssreferanse** til ekstern dokumentasjon, f.eks. dokumentasjonen til maskinprodusenten eller en tredjepartsleverandør. |

**Ønsker du endringer, eller har du oppdaget en feil?**

Vi arbeider stadig for å forbedre dokumentasjonen vår. Du kan bidra til dette arbeidet ved å skrive til oss med endringer du ønsker, på følgende e-postadresse:

**tnc-userdoc@heidenhain.de**

## 1.2 Styringstype, programvare og funksjoner

Denne håndboken beskriver programmeringsfunksjoner som er tilgjengelige i styringene fra og med følgende NC-programvarenummer.

| Styringstype | NC-programvarenr. |
|---|---|
| TNC 640 | 340590-10 |
| TNC 640 E | 340591-10 |
| TNC 640 Programmeringsplass | 340595-10 |

Eksportversjonen av styringen er merket med bokstaven E. Følgende programvarealternativ er ikke tilgjengelig eller har bare begrenset tilgjengelighet i eksportversjonen:

- Advanced Function Set 2 (alternativ nr. 9) begrenset til 4-akseinterpolasjon

Maskinprodusenten tilpasser den effektive ytelsen til styringen til hver enkelt maskin. Ytelsen tilpasses ved hjelp av maskinparametere. Derfor inneholder denne håndboken beskrivelser av funksjoner som ikke er tilgjengelige for hver styring.

Styringsfunksjoner som ikke er tilgjengelige for alle maskiner, er for eksempel:

- Verktøymåling med TT

Ta kontakt med maskinprodusenten for å gjøre deg kjent med de faktiske funksjonene til maskinen.

Mange maskinprodusenter og HEIDENHAIN tilbyr kurs i programmering av HEIDENHAIN-styringene. Det anbefales å delta på disse kursene for å gjøre seg godt kjent med styringsfunksjonene.

**Brukerhåndbok syklusprogrammering:**
Alle syklusfunksjonene (touch-probe-sykluser og bearbeidingssykluser) blir beskrevet i brukerhåndboken for **syklusprogrammering**. Hvis du trenger denne brukerhåndboken, kan du eventuelt henvende deg til HEIDENHAIN.
ID: 892905-xx

**Brukerhåndbok Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-programmer:**
Alt innhold om konfigurering av maskinen samt testing og kjøring av NC-programmene, er beskrevet i brukerhåndboken **Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-program**. Hvis du trenger denne brukerhåndboken, kan du eventuelt henvende deg til HEIDENHAIN.
ID: 1261174-xx

## Programvarealternativer

TNC 640 tilbyr forskjellige programvarealternativer som kan aktiveres av maskinprodusenten. Alternativene kan aktiveres separat. De forskjellige alternativene har følgende funksjoner:

| | |
|---|---|
| **Additional Axis (alternativ nr. 0 til alternativ nr. 7)** | |
| **Tilleggsakse** | Ytterligere reguleringskretser 1 til 8 |
| **Advanced Function Set 1 (alternativ nr. 8)** | |
| **Avanserte funksjoner gruppe 1** | **Rundbordbearbeiding:**<br>■ Konturer på utbrettingen av en sylinder<br>■ Mating i mm/min<br>**Omregnede koordinater:**<br>Dreie arbeidsplan |
| **Advanced Function Set 2 (alternativ nr. 9)** | |
| **Avanserte funksjoner gruppe 2**<br>Eksport bare med tillatelse | **3D-bearbeiding:**<br>■ 3D-verktøykorrektur via flatenormalvektor<br>■ Endre spindelhodestillingen med det elektroniske håndrattet i løpet av programkjøringen;<br>posisjonen på verktøyspissen endres ikke (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)<br>■ Hold verktøyet loddrett på konturen<br>■ Radiuskorrigering av verktøy loddrett på verktøyretningen<br>■ Manuell kjøring i det aktive verktøyaksesystemet<br>**Interpolasjon:**<br>Linje i > 4 akser (eksport bare med tillatelse) |
| **HEIDENHAIN DNC (alternativ nr. 18)** | |
| | Kommunikasjon med eksterne PC-applikasjoner via COM-komponenter |
| **Dynamic Collision Monitoring – DCM (alternativ nr. 40)** | |
| **Dynamisk kollisjonsovervåking** | ■ Maskinprodusenten definerer objekter som skal overvåkes<br>■ Advarsel i manuell drift<br>■ Kollisjonsovervåkning i programtesten<br>■ Programavbrytelse i automatisk drift<br>■ Overvåkning også av 5-aksebevegelser |
| **CAD Import (alternativ nr. 42)** | |
| **CAD Import** | ■ Støtter DXF, STEP og IGES<br>■ Overtakelse av konturer og punktmaler<br>■ Komfortabel fastsetting av nullpunkt<br>■ Grafisk valg av kontursegmenter fra klartekstprogrammer |

| | |
|---|---|
| **Adaptive Feed Control – AFC (alternativ nr. 45)** | |
| **Adaptiv matingskontroll** | **Fresebearbeiding:**<br>■ Beregning av faktisk spindelytelse ved hjelp av et læresnitt<br>■ Definering av grenser der den automatiske matingskontrollen skal utføres<br>■ Helautomatisk matingskontroll ved kjøring<br>**Dreiebearbeiding (alternativ nr. 50):**<br>■ Skjærekraftovervåkning ved kjøring |
| **KinematicsOpt (alternativ nr. 48)** | |
| **Optimere maskinkinematikken** | ■ Sikre/gjenopprette aktiv kinematikk<br>■ Kontrollere aktiv kinematikk<br>■ Optimere aktiv kinematikk |
| **Mill-Turning (alternativ nr. 50)** | |
| **Frese-/dreiemodus** | **Funksjoner:**<br>■ Omkobling fresemodus/dreiemodus<br>■ Konstant gjennomsnittshastighet<br>■ Skjærradiuskompensasjon<br>■ Dreiesykluser<br>■ Syklus 880: tannhjul snekkefresing (alternativ nr. 50 og alternativ nr. 131) |
| **KinematicsComp (alternativ nr. 52)** | |
| **3D-romkompensasjon** | Kompensasjon for posisjons- og komponentfeil |
| **OPC UA NC-server 1 - 6 (alternativ nr. 56 til 61)** | |
| **Standardisert grensesnitt** | OPC UA NC-serveren har et standardisert grensesnitt (OPC UA) for ekstern tilgang til data og funksjoner i styringen.<br>Med disse programvarealternativene kan opptil seks parallelle klientforbindelser settes opp parallelt. |
| **3D-ToolComp (alternativ nr. 92)** | |
| **Inngrepsvinkelavhengig radiuskorrigering av 3D-verktøy**<br>Eksport bare med tillatelse | ■ Kompensere for avvik i verktøyradiusen avhengig av inngrepsvinkelen<br>■ Korreksjonsverdier i separat korreksjonsverditabell<br>■ Forutsetning: arbeide med flatenormalvektorer (**LN**-blokker) |
| **Extended Tool Management (alternativ nr. 93)** | |
| **Utvidet verktøybehandling** | Python-basert |
| **Advanced Spindle Interpolation (alternativ nr. 96)** | |
| **Interpolerende spindel** | **Interpol.dreiing:**<br>■ Syklus 291 interpolasjonsdreiing kobling<br>■ Syklus 292 interpolasjonsdreiing konturfresing |

| | |
|---|---|
| **Spindle Synchronism (alternativ nr. 131)** | |
| **Synkront løp for sylindre** | ■ Synkront løp for fresespindel og dreiespindel<br>■ Syklus 880: tannhjul snekkefresing (alternativ nr. 50 og alternativ nr. 131) |
| **Remote Desktop Manager (alternativ nr. 133)** | |
| **Fjernstyring av eksterne datamaskinenheter** | ■ Windows på en separat datamaskinenhet<br>■ Integrert i styringsoverflaten |
| **Synchronizing Functions (alternativ nr. 135)** | |
| **Synkroniseringsfunksjoner** | **Funksjon for kobling i sanntid (Real Time Coupling – RTC):**<br>Koble akser |
| **Visual Setup Control – VSC (alternativ nr. 136)** | |
| **Kamerabasert kontroll av overspenningssituasjonen** | ■ Opptak av overspenningssituasjonen med et HEIDENHAIN-kamerasystem<br>■ Optisk sammenligning mellom faktisk og nominell posisjon i arbeidsrommet |
| **State Reporting Interface – SRI (alternativ nr. 137)** | |
| **HTTP-tilgang til styringsstatusen** | ■ Lesing av tidspunktene for statusendringer<br>■ Lesing av de aktive NC-programmene |
| **Cross Talk Compensation – CTC (alternativ nr. 141)** | |
| **Kompensering av aksekoblinger** | ■ Registrering av dynamisk betinget posisjonsavvik på grunn av akseakselerasjoner<br>■ Kompensering av TCP (**T**ool **C**enter **P**oint) |
| **Position Adaptive Control – PAC (alternativ nr. 142)** | |
| **Adaptiv posisjonsregulering** | ■ Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av stillingen til aksen i arbeidsrommet<br>■ Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av hastigheten eller akselerasjonen til en akse |
| **Load Adaptive Control – LAC (alternativ nr. 143)** | |
| **Adaptiv lastregulering** | ■ Automatisk registrering av emnemasser og slipekrefter<br>■ Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av den gjeldende massen til emnet |
| **Active Chatter Control – ACC (alternativ nr. 145)** | |
| **Aktiv antivibrasjonsfunksjon** | Helautomatisk antivibrasjonsfunksjon under bearbeiding |
| **Active Vibration Damping – AVD (alternativ nr. 146)** | |
| **Aktiv svingningsdemping** | Demping av maskinsvingninger for forbedring av emneoverflaten |
| **Batch Process Manager (alternativ nr. 154)** | |
| **Batch Process Manager** | Planlegging av produksjonsordrer |

| | |
|---|---|
| **Component Monitoring (alternativ nr. 155)** | |
| **Komponentovervåking uten ekstern sensorikk** | Overvåking av konfigurerte maskinkomponenter med tanke på overbelastning |
| **Grinding (alternativ nr. 156)** | |
| **Koordinatsliping** | ■ Sykluser for pendelløft<br>■ Sykluser for avretting<br>■ Støtte av verktøytyper slipeverktøy og avrettingsverktøy |
| **Gear Cutting (alternativ nr. 157)** | |
| **Bearbeide fortanninger** | ■ Syklus 285: Definer tannhjul<br>■ Syklus 286: Tannhjulsfres tannhjul<br>■ Syklus 287: Avskalling av tannhjul |
| **Advanced Function Set Turning (alternativ nr. 158)** | |
| **Utvidede dreiefunksjoner** | Syklus 883: Simultandreiing |
| **Alt. Contour Milling (alternativ nr. 167)** | |
| **Optimaliserte profilsykluser** | ■ Syklus 271: **OCM KONTURDATA**<br>■ Syklus 272: **SKRUBBE OCM**<br>■ Syklus 273: **OCM FRESING DYBDE**<br>■ Syklus 274: **OCM FRESING SIDE** |

## Utviklingsnivå (oppgraderingsfunksjoner)

Med oppgraderingsfunksjonene **F**eature **C**ontent **L**evel (utviklingsnivå), administreres programvarealternativene og andre videreutviklede versjoner av styringsprogramvaren. Hvis du beholder en programvareoppdatering på styringen, vil ikke alle funksjonene som hører til FCL automatisk være tilgjengelige.

> I nye maskiner har du gratis tilgang til alle oppgraderingsfunksjonene.

Oppgraderingsfunksjonene er merket med **FCL n** i håndboken. **n** angir utviklingsnivåets fortløpende nummer.

FCL-funksjonene kan aktiveres ved hjelp av et kodetall som du kan kjøpe. Ta kontakt med maskinprodusenten eller HEIDENHAIN.

## Beregnet bruksområde

Styringen tilsvarer klasse A iht. EN 55022 og er hovedsakelig beregnet for industriell bruk.

## Juridisk informasjon

Dette produktet bruker programvare med åpen kildekode. Du finner mer informasjon om dette på styringen under:

- Trykk på tasten **MOD**.
- Velg **Innlegging av nøkkeltall**
- Funksjonstast **LIZENZ HINWEISE**

## Nye funksjoner 34059x-09

- Det er nå mulig å arbeide med skjæredatatabeller, se "Arbeide med skjæredatatabeller", Side 203
- Ny funksjontast **PLAN XY ZX YZ** for å velge arbeidsplan ved FK-programmering, se "Grunnleggende", Side 175
- I driftsmodus **Programtest** simuleres en teller som er definert i NC-programmet, se "Definere teller", Side 351
- Et oppkalt NC-program kan endres når det er ferdigkjørt i det oppkallende NC-programmet.
- I CAD-Viewer kan du definere nullpunktet direkte ved å taste inn tall i listevisningsvinduet, se "Overføre data fra CAD-filer", Side 427
- Det er nå mulig å lese og skrive med QS-parametere fra fritt definerbare tabeller, se "D27 – Beskrive fritt definerbar tabell", Side 361
- D16-funksjonen har blitt utvidet med tegnet *****, som du kan bruke til å skrive kommentarlinjer, se "Opprette tekstfil", Side 287
- Nytt utdataformat for D16-funksjonen **%RS**, som du kan bruke til å vise tekster uten formatering, se "Opprette tekstfil", Side 287
- D18-funksjonene har blitt utvidet, se "D18 – Lese systemdata", Side 293

**Ytterligere informasjon:** Brukerhåndbok **Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-program**

- Med den nye brukeradministreringen kan du opprette og administrere brukere med ulike tilgangsrettigheter.
- Med det nye programvarealternativet **Component Monitoring** kan du automatisk kontrollere om definerte maskinkomponenter er overbelastet.
- Med den nye funksjonen DRIFT AV HOVEDDATAMASKIN kan du overføre kommandoen til en ekstern hoveddatamaskin .
- Med **State Reporting Interface**, forkortet til **SRI**, tilbyr HEIDENHAIN et enkelt og robust grensesnitt for registrering av driftstilstandene til maskinen.
- Grunnroteringen blir tatt hensyn til i driftsmodus **Manuell drift**, .
- Med den nye skjerminndelingen **PROGRAM + MASKIN** vises NC-programmet, kollisjonsenheten og emnet.
- Med den nye skjerminndelingen **MASKIN** vises kollisjonsenheten og emnet.
- Funksjonstastene til skjerminndelingen ble tilpasset.
- Den ekstra statusvisningen angir bane- og vinkeltoleransen uten aktiv syklus 32.
- Den ekstra statusvisningen angir om bane- og vinkeltoleransen blir begrenset via DCM.
- Styringen kontrollerer at alle NC-programmer er fullstendige før de kjøres. Hvis du starter et ufullstendig NC-program, avbrytes styringen en feilmelding.
- I driftsmodus **Posisjonering m. man. inntasting** er det nå mulig å hoppe over NC-blokker.
- Verktøytabellen inneholder to nye verktøytyper: **Kulefres** og **Torusfres**.

- Ved angivelse av nullpunkt med 3D-touch-probe blir en aktiv TCPM tatt hensyn til.
- Ved Probe PL kan løsningen velges ved Justere roteringsakser.
- Utseende til funksjonstasten **Valgfri programkjøringsstopp** har blitt endret.
- Tasten mellom **PGM MGT** og **ERR** kan brukes som skjermvalgtast.
- Styringen støtter USB-enheter med filsystemet exFAT.
- Styringen kan også vise en håndrattoverlagring aktivert via GPS i posisjonsvisningen.
- Ved en mating på <10 viser styringen også et angitt desimaltall, ved <1 viser styringen to desimaltall.
- Maskinprodusenten kan i driftsmodusen **Programtest** fastsette om verktøytabellen eller den utvidede verktøybehandlingen åpnes.
- Maskinprodusenten fastsetter hvilken filtype du kan importere med funksjonen **TILPASS TABELL/ NC-PGM**.
- Ny maskinparameter **CfgProgramCheck** (nr. 129800) for å fastsette innstillinger for verktøyinnsatsfiler.

**Endrede funksjoner 34059x-09**

- **PLANE**-funksjonene tilbyr i tillegg til **SEQ** en alternativ valgmulighet **SYM**, se "Utvalg av dreiemuligheter SYM (SEQ) +/-", Side 395
- Skjæredatamaskinen har fått ny utforming, se "Skjæredatamaskin", Side 201
- **CAD-Viewer** viser nå en **PLANE SPATIAL** i stedet for en **PLANE VECTOR**, se "Fastsette nullpunkt", Side 437
- **CAD-Viewer** viser nå 2D-konturer som standard.
- Styringen utfører ikke noen verktøyvekslingsmakro hvis det ikke er programmert noe verktøynavn og ikke noe verktøynummer i verktøyoppkallingen, men utfører den samme verktøyaksen som i forrige **T**-blokk, se "Kalle opp verktøydata", Side 129
- Styringen viser en feilmelding hvis du kombinerer en FK-blokk med funksjonen M89.
- Ved D16-funksjonen virker M_CLOSE og M_TRUNCATE likt ved utlesing på skjermen, se "Vise meldinger på skjermen", Side 292

**Ytterligere informasjon:** Brukerhåndbok **Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-program**

- Du kan nå åpne **Batch Process Manager** i driftsmodiene **Programmering**, **Programkjøring blokkrekke** og **Programkjøring enkeltblokk**.
- Tasten **GOTO** fungerer nå på samme måte i driftsmodusen **Programtest** som i de andre driftsmodiene.
- Når aksevinkelen ikke er lik svingvinkelen, blir det ikke lenger vist en feilmelding ved angivelse av nullpunkt med manuelle probefunksjoner, men i stedet åpnes menyen **Bearbeidingsnivå inkonsekvent**.
- Funksjonstasten **AKTIVER NULLPUNKT** oppdaterer også verdiene til en linje som allerede er aktiv i nullpunktsbehandlingen.

- Fra det tredje skrivebordet kan du veksle til ønsket driftsmodus med driftsmodustastene.
- Den egne statusvisningen i driftsmodusen **Programtest** har blitt tilpasset driftsmodusen **Manuell drift**, .
- Styringen tillater at nettleseren oppdateres.
- I Remote Desktop Manager er det mulig å angi en ekstra ventetid for Shutdown-forbindelsen.
- De foreldede verktøytypene ble fjernet fra verktøytabellen. Eksisterende verktøyer med disse verktøytypene får typen **udefinert**,.
- I den utvidede verktøybehandlingen blir kan du nå også gå til den kontekstsensitive nettbaserte hjelpen når du redigerer verktøyskjemaet.
- Skjermspareren Glideshow har blitt fjernet.
- Maskinprodusenten kan fastsette hvordan en forskyvning (mW-CS) av dreieaksene virker på hver akse.
- Maskinprodusenten kan fastsette minsteavstanden mellom to kollisjonsovervåkende objekter i driftsmodusen **Manuell drift**.
- Maskinprodusenten kan fastsette hvilke M-funksjoner som er tillatt i driftsmodusen **Manuell drift**, .,.
- Maskinprodusenten kan fastsette standardverdiene for kolonnene L-OFFS og R-OFFS i verktøytabellen.

**Nye og endrede syklusfunksjoner 34059x-09**

**Mer informasjon om dette:** Brukerhåndbok **Syklusprogrammering**

- Ny syklus 285 DEFINERE TANNHJUL (alternativ nr. 157).
- Ny syklus 286 GJENGEFRESE TANNHJUL (alternativ nr. 157).
- Ny syklus 287 AVSTIKKE TANNHJUL (alternativ nr. 157).
- Ny syklus 883 DREIE SIMULTANSLETTFRESING (alternativ nr. 50 og alternativ nr. 158).
- Ny syklus 1410 PROBEKANT.
- Ny syklus 1411 PROBE TO SIRKLER.
- Ny syklus 1420 PROBE PLAN.
- Automatiske touch-probe-sykluser 408 til 419 tar hensyn til chkTiltingAxes (nr. 204600) ved angivelse av nullpunkt.
- Touch-probe-sykluser 41x, automatisk registrere nullpunkt: Ny atferd for syklusparameter Q303 MALEVERDIOVERFOERING og Q305 NR. I TABELL.
- I syklus 420 MAL VINKEL blir angivelsene til syklusen og touch-probe-tabellen tatt hensyn til ved forposisjoneringen.
- Syklus 444 BERORING 3D kontrollerer, avhengig av innstillingen til den valgfrie maskinparameteren, stillingen til dreieaksene i forhold til svingvinklene.
- Hjelpebildet i syklus 444 BERORING 3D ved Q309 FEILREAKSJON ble endret, i tillegg tar denne syklusen hensyn til en TCPM.
- Syklus 450 LAGRE KINEMATIKK skriver ingen like verdier ved gjenoppretting.
- Syklus 451 MAL KINEMATIKK ble utvidet med verdien 3 i syklusparameter Q406 MODUS.

- I syklus 451 MAL KINEMATIKK og 453 KINEMATIKKGITTER blir radiusen til kalibreringskulen bare overvåket under den andre målingen.
- En simuleringsprobe blir beregnet i simuleringen. Simuleringen kjører ferdig uten feilmelding.
- Touch-probe-tabellen er utvidet med kolonnen REACTION.
- I syklus 24 SIDETOLERANSE skjer til- og avrunding i den siste matingen ved hjelp av tangentiell heliks.
- Syklus 233 PLANFRES er utvidet med parameter Q367 FLATEPLASSERING.
- Syklus 257 SIRKELTAPP bruker Q207 MATING FRESING også for grovfresing.
- Ved syklusene 291 INT.POL.DREI. KOBL. og 292 INT.POL.DREI. KONT. blir konfigurasjonen CfgGeoCycle (nr. 201000) tatt hensyn til.
- I syklus 800 TILPASSE ROTASJ.SYS. er parameteren Q531 POSISJONERINGSVINKEL utvidet til 0,001°.
- Maskinparameteren CfgThreadSpindle (nr. 113600) er tilgjengelig.

## Nye funksjoner 34059x-10

- Funksjonen koordinatsliping (alternativ nr. 156) gjør det mulig å bearbeide emnet ved hjelp av et slipeverktøy. Under banebevegelsen er overlagret pendelløft mulig, se "Slipebearbeiding på fresemaskiner (alternativ nr. 156)", Side 498
- Ved hjelp av funksjonen avretting **FUNCTION DRESS** (alternativ nr. 156) kan slipeverktøyer avrettes, se "Avrett (alternativ nr. 156)", Side 501
- I **Batch Process Manager** er felles kollisjonskontroll av samtlige NC-programmer i en palett tilgjengelig, se "Åpne Batch Process Manager", Side 461
- Ved hjelp av funksjonen **FUNCTION TCPM** kan matingen for utjevningsbevegelser begrenses, se "FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)", Side 410
- Funksjonen **FUNCTION TCPM** er tilgjengelig i DIN/ISO programmeringen, se "FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)", Side 410
- I en servicefil sikrer styringen aktive NC-programmer kun opp til en maksimal størrelse på 10 MB.
- D18-funksjonene er utvidet, se "D18 – Lese systemdata", Side 293
- I en valgfri maskinparameter definerer maskinprodusenten avstanden til en programvareendebryter eller en kollisjonsenhet ved returbevegelser.
- I en valgfri maskinparameter fastsetter maskinprodusenten om styringen skal slette foreliggende varsler og feilmeldinger hver gang et NC-program velges eller startes på nytt, se "Slette feil", Side 212

**Ytterligere informasjon:** Brukerhåndbok **Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-program**

- Programvarealternativene **OPC UA NC server** 1-6 (alternativ #51-#56) har et standardisert grensesnitt OPC UA for ekstern tilgang til data og funksjoner i styringen.
- For enkelt oppsett av en OPC UA-applikasjon har styringen en konfigureringsassistent som HEROS-funksjon.
- Styringen har høy oppløsning for visningstrinnene i standardomfang uten programvarealternativ **Display Step** (alternativ nr. 23).
- For definisjon av slipeverktøyer og avrettingsverktøyer finnes det ytterligere verktøytyper.
- Fanen **TOOL** i den egne statusvisningen viser spesifikke data for slipeverktøyer og avrettingsverktøyer.
- Også den utvidede verktøybehandlingen åpner for overtagelse av gjeldende posisjonsverdi som verktøylengde.
- Den generelle statusvisningen viser en aktiv radiuskorrigering av verktøy i form av forskjellige symboler.
- Funksjonstast **AKTIVER AKTIVER LAGRING** gjør det mulig å definere et feilmeldingsnummer, når dette oppstår, genererer styringen en servicefil automatisk.
- I driftsmodiene **Prog.kjøring enkeltblokk** og **Prog.kjøring blokkrekke** kan du lagre posisjonsverdiene aksevis i en nullpunktstabell.

- Fanen **POS HR** i den egne statusvisningen viser om definert Maksvrd. til **M118** eller funksjonen **Globale programinnstillinger** er aktivert.
- Med funksjonen **RÅEMNE I ARB.ROM** setter funksjonstasten **NULLPKT. TILBAKE STILL** hovedakseverdiene til gjeldende referansepunkt til 0.
- I funksjonen **RÅEMNE I ARB.ROM** er funksjontast **Lagre maskintilstand** tilgjengelig.
- Styringen viser aktivt referansepunkt i driftsmodus **Programtest** for simuleringen.
- **OVERTA**-menyen viser etter ønske enten definert aksevinkel eller romvinkel.
- Under den manuelle probefunksjonen deaktiverer styringen funksjonen **Globale programinnstillinger** midlertidig.
- Med funksjonen **Globale innstillinger** muliggjør funksjonstasten **GLOBALE INNSTILL. FILTER** gjenoppretting av sist aktive innstillinger.

  Ved hjelp av funksjonstasten **UTVIDEDE TILGANGSRETT.** muliggjør filbehandlingen tildeling av filspesifikke tilgangsrettigheter.

  I tillegg til posisjonsverdien viser det trådløse håndrattet HR 550 FS blant annet håndrattforskyvningen.
- Styringen støtter de definerte kjøregrensene også ved moduloakser.
- Med den valgfrie maskinparameteren **applyCfgLanguage** (nr. 101305) fastsetter du styringens egenskaper dersom dialogspråket i maskinparameterne og i HEROS-operativsystemet ikke stemmer overens.
- I maskinparameteren **restoreAxis** (nr. 200305) definerer maskinprodusenten akserekkefølgen ved gjenoppstart til kontur i dreiemodus.
- Maskinprodusenten definerer hvilke standardverdier styringen skal benytte for de enkelte kolonnene i en ny linje i referansepunkttabellen.

**Endrede funksjoner 34059x-10**

- I en backup kopierer styringen også QR-parameter, se "Prinsipp og funksjonsoversikt", Side 266
- Et visningsfilter som er definert i filbehandlingen, forblir lagret i styringen også etter omstart, se "Velge stasjoner, kataloger og filer", Side 110
- Styringen utfører funksjonen **D27** kun i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**.
- Med maskinparameteren (alternativ) **fn16DefaultPath** (nr. 102202) og **fn16DefaultPathSim** (nr. 102203) kan du definere banen for utdataene til funksjon **D16**, se "D16 – Vise tekster og Q-parameterverdier formatert", Side 287

**Ytterligere informasjon:** Brukerhåndbok **Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-program**

- I verktøybehandlingen stiller styringen, avhengig av valgt verktøytype, kun nødvendige inntastingsfelter til rådighet.
- I dreieverktøytabellen utgjør standardverdien i kolonne **CUTLENGTH** 0.
- I referansepunkttabellen er inntastingsområdet til kolonnene **SPA**, **SPB**, **SPC**, **A_OFFS**, **B_OFFS** og **C_OFFS** auf +/- 99999.99999 utvidet.
- På 19"-skjermer og 24"-skjermer viser styringen i den egne statusvisningen opptil ti akser.
- Målefunksjonen i driftsmodus **Programtest** viser i tillegg blant annet informasjon om verktøyet.
- Ved aktiv brukeradministrasjon forutsetter funksjonen **Frikjøring etter strømbrudd** autorisasjonen **NC.OPModeManual**.
- Ved aktiv brukeradministrasjon forutsetter funksjonen **Globale programinnstillinger** autorisasjonen **NC.OPModeMDI**.
- I den egne statusvisningen erstatter fanene **MON** og **MON Detail** fanene **CM** og **CM Detail**.
- Ved registrering av **Programkjøring**-maskintidene tar styringen kun hensyn til aktiv behandlingsstatus. Styringen viser denne i statusvisningen i form av det grønne symbolet **NC -start**.
- Styringen viser eksterne tilganger i form av et nytt symbol.
- På displayhåndrattet utgjør minste innstillbare hastighetstrinn 1/1000 av maksimal håndratthastighet.

**Nye og endrede syklusfunksjoner 34059x-10**

**Mer informasjon om dette:** Brukerhåndbok
**Syklusprogrammering**

- Ny punktmønstersyklus 224 MOENSTER DATAMATRISE KODE, som du kan bruke til å lage en DataMatrix-kode.
- Ny punktmønstersyklus 238 MAAL MASKINTILSTAND, som du kan bruke til å lage en DataMatrix-kode.
- Ny syklus 271 OCM KONTURDATA, som du definerer behandlingsinformasjon for OCM-syklusene med.
- Ny syklus 272 SKRUBBE OCM, som du kan behandle åpne lommer og overholde inngripsvinkelen med.
- Ny syklus 273 OCM FRESING DYBDE, som du kan behandle åpne lommer og overholde inngripsvinkelen med.
- Ny syklus 274 OCM FRESING SIDE, som du kan behandle åpne lommer og overholde inngripsvinkelen med.
- Nye sykluser 1000 DEFINER PENDELHEV., 1001 START PENDELHEV. og 1002 STOPP PENDELHEV. for sliping med en pendelløftbevegelse.
- Nye sykluser 1010 AVRETTING DIAMETER og 1015 PROFILAVRETTING for avretting av et slipeverktøy.
- Ny syklus 1030 MARKER SKYVEKANT, som du kan aktivere skyvekantene med.
- Nye sykluser 1032 SLIPESKIVE LENGDEKORRIGERING og 1033 SLIPESKIVE RADIUSKORRIGERING for korrigering av lengden og radien til et slipeverktøy.
- Ny funksjonstast NULLPUNKT TABELL i driftsmodi **Prog.kjøring enkeltblokk** og **Prog.kjøring blokkrekke**.
- I sykluser 205 UNIVERSALDYPBORING og 241 ENKELTLIPPE-DYPBOR. kontrolleres angitt verdi for Q379 STARTPUNKT og sammenlignes med Q201 DYBDE.
- Med syklus 225 GRAVERING kan en bane eller et navn på et NC-program graveres.
- Hvis en begrensning er programmert i syklus 233, forlenger syklus PLANFRESING profilen med hjørneradius i materetning.
- Syklus 239 BEREGNE LAST vises kun dersom maskinprodusenten har definert det.
- Hjelpebilde i syklus 256 FIRKANTTAPP for Q224 VINKEL VED ROTERING er endret.
- Hjelpebilde i syklus 415 REFPKT HJOERNE INNV. for Q326 AVSTAND 1. AKSE og Q327 AVSTAND 2. AKSE er endret.
- Syklus 444 BERORING 3D protokollfører målt 3D-avvik. Styringen kan slik skille mellom kassering og etterarbeid.
- Hjelpebilde i syklus 481 og 31 KAL. VERKT.LENGDE samt i syklus 482 og 32 VERKTOEYRADIUS for Q341 MALING AV SKJAER er endret.
- I syklusene 14xx kan det forhåndsposisjoneres ved hjelp av et håndratt i halvautomatisk modus. Etter probe kan det kjøres til sikker høyde manuelt.

# 2

# Første steg

## 2.1 Oversikt

Dette kapittelet skal hjelpe deg med å bli raskt kjent med de viktigste funksjonene i styringen. Du finner mer informasjon om hvert tema i den tilhørende beskrivelsen det henvises til.

Dette kapittelet omfatter følgende temaer:

- Slå på maskinen
- Programmere emne

Følgende temaer finner du i brukerhåndboken Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-program:

- Slå på maskinen
- Teste emne grafisk
- Definere verktøy
- Definere emne
- Bearbeide emne

## 2.2 Slå på maskinen

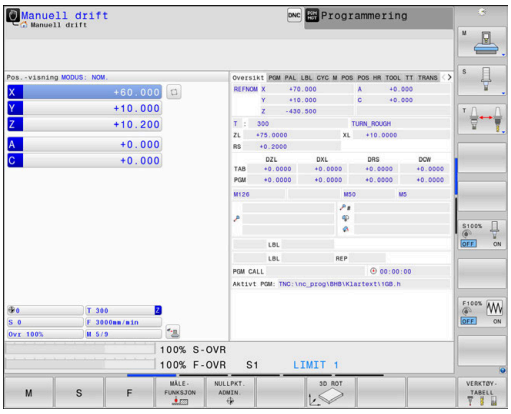
### Kvittere for strømbrudd og

**⚠ FARE**

**OBS! Fare for bruker**

Maskiner og maskinkomponenter utgjør alltid mekaniske farer. Elektriske, magnetiske eller elektromagnetiske felt er spesielt farlig for personer med pacemakere og implantater. Faren oppstår når maskinen blir slått på!

- Les og følg maskinhåndboken.
- Vær oppmerksom på og følg sikkerhetsmerknader og sikkerhetssymboler.
- Bruke sikkerhetsinnretninger




Følg maskinhåndboken!
Påslåing av maskinen og fremkjøring til referansepunktene er maskinavhengige funksjoner.

Slik kobler du inn maskinen:

- Slå på strømforsyningen til styringen og maskinen.
- > Styringen starter operativsystemet. Denne prosessen kan ta noen minutter.
- > Deretter viser styringen dialogen for strømbrudd i topptekst på skjermen.

CE

- Trykk på **CE**-tasten
- > Styringen konverterer PLS-programmet.

I

- Slå på styrespenningen.
- > Styringen befinner seg i driftsmodusen **Manuell drift**.

Avhengig av maskinen din må ytterligere trinn utføres for å kunne kjøre NC-programmer.

**Detaljert informasjon om dette temaet**

- Slå på maskinen
  **Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

## 2.3 Programmere den første delen

### Velge driftsmodus

Du kan bare opprette NC-programmer i driftsmodusen **Programmering**:

- ▶ Trykk på driftsmodustasten.
- > Styringen skifter til driftsmodusen **Programmering**.

**Detaljert informasjon om dette temaet**

- Driftsmoduser
  **Mer informasjon:** "Programmere", Side 74

### Viktige betjeningselementer for styringen

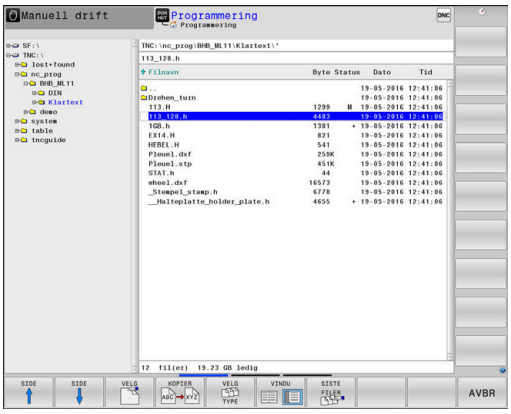
| Tast | Funksjoner for dialogstyring |
|---|---|
| ENT | Bekrefte inntasting og aktivere neste dialogspørsmål |
| NO ENT | Hoppe over dialogspørsmål |
| END | Avslutte dialogen før den er ferdig |
| DEL | Avbryte dialog, forkaste inntasting |
| | Funksjonstaster på skjermen som brukes til å velge funksjoner avhengig av den aktive driftsstatusen |

**Detaljert informasjon om dette temaet**

- Opprette og endre NC-programmer
  **Mer informasjon:** "Redigere NC-program", Side 99
- Oversikt over tastene
  **Mer informasjon:** "Betjeningselementer for styringen", Side 2

## Åpne nytt NC-program / Filbehandling

Når du skal opprette et nytt NC-program, gjør du følgende:




PGM MGT

- Trykk på tasten **PGM MGT**
- > Styringen åpner filbehandlingen.

Filbehandlingen til styringen er oppbygd på samme måte som filbehandlingen på en PC med Windows Utforsker. Med filbehandlingen kan du administrere dataene på styringens interne minne.

- Velg mappe
- Angi valgfritt filnavn med filendelsen **.i**

ENT

- Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen spør etter måleenheten for det nye NC-programmet.

MM

- Trykk på funksjonstasten til ønsket måleenhet **MM** eller **INCH**

Styringen oppretter automatisk den første og siste NC-blokken i NC-programmet. Disse NC-blokkene kan du ikke endre senere.

**Detaljert informasjon om dette temaet**

- Filbehandling
  **Mer informasjon:** "Filbehandling", Side 105
- Opprette nytt NC-program
  **Mer informasjon:** "Åpne og angi NC-programmer", Side 91

## Definere råemne

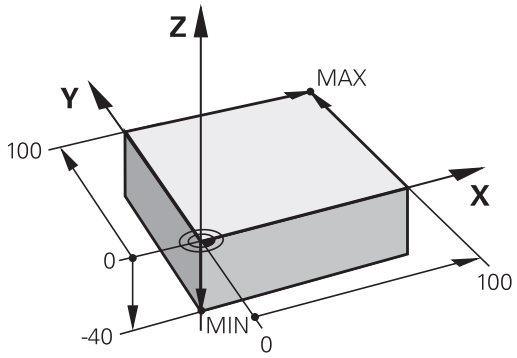
Når du har åpnet et nytt NC-program, kan du definere et råemne. Du definerer eksempelvis en kvader ved å angi MIN- og MAKS-punktet der hvert punkt refererer til det valgte nullpunktet.

Etter at du har valgt ønsket råemneform med en funksjonstast, starter styringen automatisk råemnedefinisjonen og spør etter de nødvendige råemnedataene.

Gå frem på følgende måte for å definere et rektangulært råemne:

- Trykk på funksjonstasten for den ønskede råemneformen kvader
- **Spindelakse Z - plan XY**: Angi aktiv spindelakse. G17 er merket som forhåndsinnstilling. Bekreft med **ENT**-tasten.
- **Råemnedefinisjon: minimum X**: Angi den minste X-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 0. Bekreft med **ENT** -tasten.
- **Råemnedefinisjon: minimum Y**: Angi den minste Y-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 0. Bekreft med **ENT**-tasten.
- **Råemnedefinisjon: minimum Z**: Angi den minste Z-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. -40. Bekreft med **ENT**-tasten.
- **Råemnedefinisjon: maksimum X**: Angi den største X-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 100. Bekreft med **ENT**-tasten.
- **Råemnedefinisjon: maksimum Y**: Angi den største Y-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 100. Bekreft med **ENT**-tasten.
- **Råemnedefinisjon: maksimum Z**: Angi den største Z-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 0. Bekreft med **ENT**-tasten.

> Styringen avslutter dialogen.




### Eksempel

```
%NY G71 *
N10 G30  G17 X+0  Y+0 Z-40*
N20 G31  X+100 Y+100  Z+0*
N99999999 %NY  G71 *
```

### Detaljert informasjon om dette temaet

- Definere råemne
  **Mer informasjon:** "Åpne nytt NC-program", Side 95

## Programoppbygging

NC-programmer bør alltid være oppbygd på mest mulig lik måte. Det gir bedre oversikt, gir raskere programmering og reduserer feilkildene.

**Anbefalt programoppbygging ved enkle, konvensjonelle konturbearbeidinger**

**Eksempel**

```
%BSPCONT G71 *
N10 G30  G71 X...  Y... Z...*
N20 G31  X... Y...  Z...*
N30 T5  G17 S5000*
N40 G00  G40 G90  Z+250 M3*
N50 X...  Y...*
N60 G01  Z+10 F3000  M8*
N70 X...  Y... RL  F500*
...
N160 G40  ... X...  Y... F3000  M9*
N170 G00  Z+250 M2*
N99999999 BSPCONT  G71 *
```

1 Kall opp verktøyet, definer verktøyakse
2 Frikjør verktøy, start spindel
3 Forposisjoner i arbeidsplanet i nærheten av konturstartpunktet
4 Forposisjoner i verktøyaksen via emnet eller rett på dybde. Slå på kjølemiddel ved behov
5 Kjør frem til kontur
6 Bearbeide kontur
7 Forlat kontur
8 Frikjør verktøyet, og avslutt NC-programmet

**Detaljert informasjon om dette temaet**

- Konturprogrammering
  **Mer informasjon:** "Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding", Side 142

**Anbefalt programoppbygging ved enkle syklusprogrammer**

**Eksempel**

```
%BSBCYC G71 *
N10 G30  G71 X...  Y... Z...*
N20 G31  X... Y...  Z..*
N30 T5  G17 S5000*
N40 G00  G40 G90  Z+250 M3*
N50 G200...*
N60 X...  Y...*
N70 G79  M8*
N80 G00  Z+250 M2*
N99999999 BSBCYC  G71 *
```

1 Kall opp verktøyet, definer verktøyakse
2 Frikjør verktøy, start spindel
3 Definer bearbeidingssyklus
4 Kjør til bearbeidingsposisjon
5 Kall opp syklus, og slå på kjølemiddel
6 Frikjør verktøyet, og avslutt NC-programmet

**Detaljert informasjon om dette temaet**

- Syklusprogrammering
  **Mer informasjon om dette:**Brukerhåndbok syklusprogrammering

## Programmere enkel kontur

Konturen som vises til høyre, skal omfreses én gang med en dybde på 5 mm. Du har allerede angitt råemnedefinisjonen.

Etter at du har åpnet en NC-blokk med en funksjonstast, spør styringen etter alla dataene som dialog i toppteksten.

Når du skal programmere konturlinje, gjør du som følger:

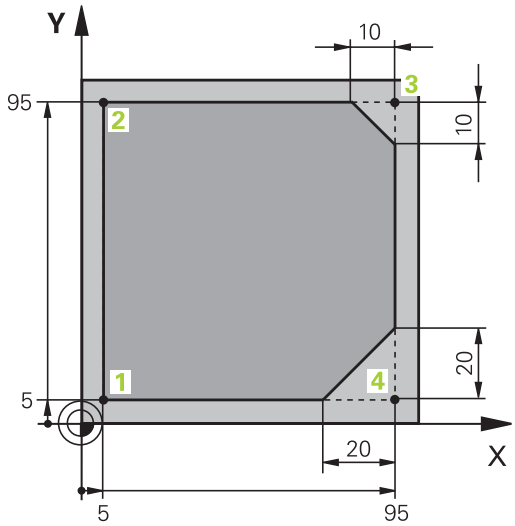
### Kalle opp verktøyet

TOOL CALL
- ▶ Trykk på tasten **TOOL CALL**
- ▶ Angi verktøydata, f.eks. verktøynummer 16

ENT
- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten

ENT
- ▶ Bekreft verktøyaksen **G17** med tasten **ENT**.
- ▶ Angi spindelturtall, f.eks. 6500

END
- ▶ Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen avslutter NC-blokken.



### Frikjør verktøy

L
- Trykk på tasten **L**

←
- Trykk på venstre piltast
- > Styringen åpner inndatafeltet for G-funksjoner.

G00
- Trykk på funksjonstasten **G00**
- > Styringen kjører NC-blokken i ilgang.

Alternativ:

G
- Trykk på tasten **G** på det alfanumeriske tastaturet
- **Angi 0**

ENT
- Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen kjører NC-blokken i ilgang.

G90
- Trykk på funksjonstasten **G90**
- > Styringen bearbeider de angitte målangivelsene absolutt.

Z
- Trykk på aksetasten**Z**
- Angi verdi for frikjøring, f.eks.: 250 mm

ENT
- Trykk på tasten **ENT**

G40
- Trykk på funksjonstasten **G40**
- > Styringen aktiverer ingen radiuskorrigering.
- Angi eventuelt tilleggsfunksjon **M**, f.eks. **M3**, sett på spindel.

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen lagrer kjøreblokken.

### Forposisjoner verktøy i arbeidsplanet

G
- Trykk på tasten **G** på det alfanumeriske tastaturet
- **Angi 0**

ENT
- Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen kjører NC-blokken i ilgang.

X
- Trykk på aksetasten **X**
- Angi verdien for posisjonen som skal det kjøres frem til, f.eks.: -20 mm

Y
- Trykk på aksetasten**Y**
- Angi verdien for posisjonen som det skal kjøres frem til, f.eks.: -20 mm

ENT
- Trykk på tasten **ENT**

G40
- Trykk på funksjonstasten **G40**
- > Styringen aktiverer ingen radiuskorrigering.
- Angi eventuelt tilleggsfunksjon M

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen lagrer kjøreblokken.

### Posisjoner verktøy i dybden

G
- Trykk på tasten **G** på det alfanumeriske tastaturet
- **Angi 0**

ENT
- Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen kjører NC-blokken i ilgang.

Z
- Trykk på aksetasten **Z**
- Angi verdien for posisjonen som skal det kjøres frem til, f.eks.: -5 mm

ENT
- Trykk på tasten **ENT**

G40
- Trykk på funksjonstasten **G40**
- > Styringen aktiverer ingen radiuskorrigering.
- Angi tilleggsfunksjon **M**, f.eks. **M8** for å sette på kjølemiddel

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen lagrer kjøreblokken.

### Kjør mykt frem til konturen

L
- Trykk på tasten **L**
- Angi koordinatene for konturstartpunktet **1**

ENT
- Trykk på tasten **ENT**

G41
- Trykk på funksjonstasten **G41**
- > Styringen aktiverer radiuskorrigering til venstre.
- Angi verdi for bearbeidingsmating, f.eks.: 700 mm/min

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten

G
- Trykk på tasten **G** på det alfanumeriske tastaturet
- **Angi 26**

ENT
- Trykk på tasten **ENT**
- > Styringen åpner kommandoen **G26**, kjør mykt frem til kontur
- Angi avrundingsradius for innkjøringssirkel, f.eks. 8 mm

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen lagrer fremkjøringsbevegelsen.

**Bearbeide kontur**

- Trykk på tasten L
- Angi koordinatene for konturpunktet **2**, f.eks. **Y 95**
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen overtar den endrede verdien og beholder all annen informasjon fra den forrige NC-blokken.
- Trykk på tasten **L**
- Kjør frem til koordinatene for konturpunktet **3**, f.eks. **X 95**
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- Trykk på tasten **CHF**
- Angi fasebredde **G24** på konturpunktet **3**, 10 mm
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen lagrer fasen på slutten av lineærblokken.
- Trykk på tasten **L**
- Angi koordinatene for konturpunktet **4**
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- Trykk på tasten **CHF**
- Angi fasebredde **G24** på konturpunktet **4**, 20 mm
- Trykk på **SLUTT**-tasten

### Avslutt og kjør mykt fra kontur

- Trykk på tasten **L**
- Angi koordinatene for konturpunktet **1**
- Trykk på **SLUTT**-tasten

- Trykk på tasten **G** på det alfanumeriske tastaturet
- **Angi 27**
- Trykk på tasten **ENT**
- > Styringen åpner kommandoen **G27**, kjør mykt bort fra kontur.
- Angi avrundingsradius for utkjøringssirkel, f.eks. 8 mm
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen lagrer tilbakekjøringsbevegelsen.
- Trykk på tasten **L**
- Angi koordinatene utenfor emnet i X og Y, f.eks. **X-20 Y-20**
- Trykk på tasten **ENT**

- Trykk på funksjonstasten **G40**
- > Styringen aktiverer ingen radiuskorrigering.
- Angi verdi for posisjoneringsmating, f.eks.: 3000 mm/min
- Trykk på tasten **ENT**
- Angi eventuelt tilleggsfunksjon **M**, f.eks. M9, slå av kjølemiddel
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen lagrer den angitte posisjoneringsblokken.

**Frikjør verktøy**

G
- Trykk på tasten **G** på det alfanumeriske tastaturet
- **Angi 0**

ENT
- Trykk på tasten **ENT**
- > Styringen kjører NC-blokken i ilgang.

Z
- Trykk på aksetasten **Z**
- Angi verdi for frikjøring, f.eks.: 250 mm

ENT
- Trykk på tasten **ENT**

G40
- Trykk på funksjonstasten **G40**
- > Styringen aktiverer ingen radiuskorrigering.
- Angi tilleggsfunksjon **M**, f.eks. **M30** for programslutt

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen lagrer kjøreblokken og avslutter NC-programmet.

**Detaljert informasjon om dette temaet**

- Komplett eksempel med NC-blokker
  **Mer informasjon:** "Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing", Side 165
- Opprette nytt NC-program
  **Mer informasjon:** "Åpne og angi NC-programmer", Side 91
- Kjøre til / forlate konturer
  **Mer informasjon:** "Kjøre frem til og forlate kontur", Side 145
- Programmere konturer
  **Mer informasjon:** "Oversikt over banefunksjoner", Side 156
- Korrigering av verktøyradius
  **Mer informasjon:** "Verktøyradiuskorrigering", Side 135
- Tilleggsfunksjonene M
  **Mer informasjon:** "Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel ", Side 225

## Skrive syklusprogram

Du skal utføre boringene (dybde 20 mm) i bildet til høyre med en standardboresyklus. Du har allerede angitt råemnedefinisjonen.

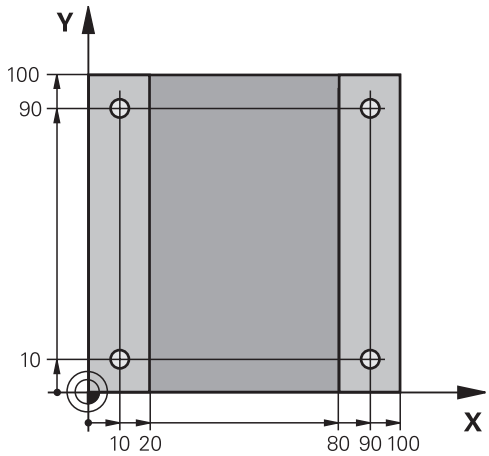
### Kalle opp verktøyet

TOOL CALL
- Trykk på tasten **TOOL CALL**
- Angi verktøydata, f.eks. verktøynummer 5

ENT
- Bekreft med **ENT**-tasten

ENT
- Bekreft verktøyaksen **G17** med tasten **ENT**.
- Angi spindelturtall, f.eks. 4500

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen avslutter NC-blokken.




### Frikjør verktøy

L
- Trykk på tasten **L**

←
- Trykk på venstre piltast
- > Styringen åpner inndatafeltet for G-funksjoner.

G00
- Trykk på funksjonstasten **G00**
- > Styringen kjører NC-blokken i ilgang.

Alternativ:

G
- Trykk på tasten **G** på det alfanumeriske tastaturet
- **Angi 0**

ENT
- Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen kjører NC-blokken i ilgang.

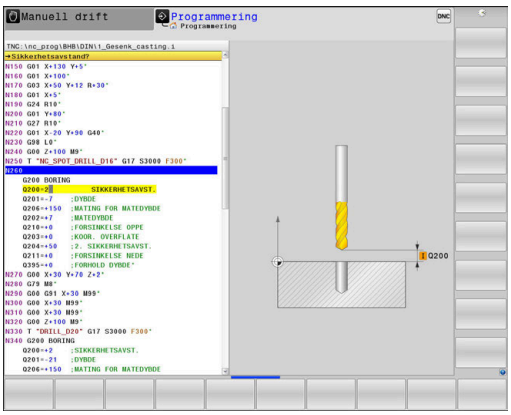
G90
- Trykk på funksjonstasten **G90**
- > Styringen bearbeider de angitte målangivelsene absolutt.

Z
- Trykk på aksetastenZ
- Angi verdi for frikjøring, f.eks.: 250 mm

ENT
- Trykk på tasten **ENT**

G40
- Trykk på funksjonstasten **G40**
- > Styringen aktiverer ingen radiuskorrigering.
- Angi eventuelt tilleggsfunksjon **M**, f.eks. **M3**, sett på spindel.

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen lagrer kjøreblokken.



### Definere syklus

CYCL DEF
- Trykk på **CYCL DEF**-tasten

BORING/ GJENGE
- Trykk på funksjonstasten **BORING/ GJENGE**

200
- Trykk på funksjonstasten **200**
- > Styringen starter dialogen for syklusdefinisjon.
- Angi syklusparametre

ENT
- Bekreft hver inntasting med **ENT**-tasten.
- > Styringen viser en grafikk der den aktuelle syklusparameteren vises.

### Kalle opp syklus på bearbeidingsposisjonene

G
- Trykk på tasten **G** på det alfanumeriske tastaturet
- **Angi 0**
- > Styringen kjører NC-blokken i ilgang.

ENT
- Trykk på tasten **ENT**

- Angi koordinatene for første posisjon

ENT
- Trykk på tasten **ENT**

G40
- Trykk på funksjonstasten **G40**
- > Styringen aktiverer ingen radiuskorrigering.
- Angi tilleggsfunksjon **M99**, syklusoppkall

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen lager NC-blokken.

G
- Trykk på tasten **G**
- **Angi 0**

ENT
- Trykk på tasten **ENT**
- Angi koordinatene for andre posisjon

ENT
- Trykk på tasten **ENT**

G40
- Trykk på funksjonstasten **G40**
- > Styringen aktiverer ingen radiuskorrigering.
- Angi tilleggsfunksjon **M99**, syklusoppkall

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen lager NC-blokken.
- Programmer alle posisjoner og kall opp med **M99**

### Frikjør verktøy

G
- Trykk på tasten **G** på det alfanumeriske tastaturet
- **Angi 0**

ENT
- Trykk på tasten **ENT**
- > Styringen kjører NC-blokken i ilgang.

Z
- Trykk på aksetasten **Z**
- Angi verdi for frikjøring, f.eks.: 250 mm

ENT
- Trykk på tasten **ENT**

G40
- Trykk på funksjonstasten **G40**
- > Styringen aktiverer ingen radiuskorrigering.
- Angi tilleggsfunksjon **M**, f.eks. **M30** for programslutt

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen lagrer kjøreblokken og avslutter NC-programmet.

### Eksempel

| | |
|---|---|
| %C200 G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* | Råemnedefinisjon |
| N20 G31 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N30 T5 G17 S4500* | Verktøyoppkall |
| N40 G00 G90 Z+250 G40 M3* | Frikjør verktøy, start spindel |
| N50 G200 BOR | Definere syklus |
| Q200=2 ;SIKKERHETSAVST. | |
| Q201=-20 ;DYBDE | |
| Q206=250 ;MATING FOR MATEDYBDE | |
| Q202=5 ;MATEDYBDE | |
| Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE | |
| Q203=-10 ;KOOR. OVERFLATE | |
| Q204=20 ;2. SIKKERHETSAVST. | |
| Q211=0.2 ;FORSINKELSE NEDE | |
| Q395=0 ;FORHOLD DYBDE | |
| N60 G00 X+10 Y+10 G40 M8 M99* | Sett på kjølemiddel, kall opp syklus |
| N70 G00 X+10 Y+90 G40 M99* | Kalle opp syklus |
| N80 G00 X+90 Y+10 G40 M99* | Kalle opp syklus |
| N90 G00 X+90 Y+90 G40 M99* | Kalle opp syklus |
| N100 G00 Z+250 M30* | Frikjør verktøy, programslutt |
| N99999999 %C200 G71 * | |

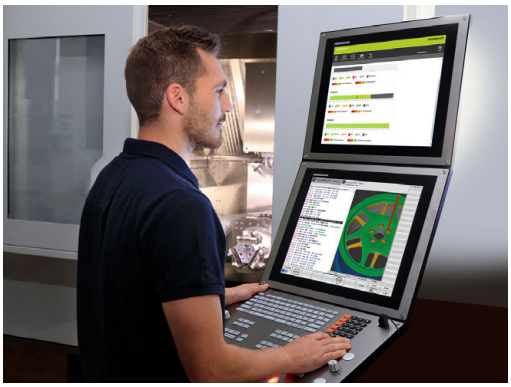
### Detaljert informasjon om dette temaet

- Opprette nytt NC-program
  **Mer informasjon:** "Åpne og angi NC-programmer", Side 91
- Syklusprogrammering
  **Mer informasjon om dette:** Brukerhåndbok syklusprogrammering

# 3

# Grunnleggende

## 3.1 TNC 640



HEIDENHAIN TNC-styringer er banestyringer beregnet på verksteder. Disse systemene gjør det mulig å programmere vanlige frese- og borebearbeidinger direkte i maskinen ved hjelp av en lett forståelig klartekst. De er beregnet brukt til frese- og bormaskiner samt til bearbeidingssentre med opptil 24 akser. I tillegg kan også vinkelposisjonen til spindlene stilles inn med programmeringen.

På den integrerte harddisken kan du lagre så mange NC-programmer som du ønsker, også programmer som er opprettet eksternt. Hvis du må regne ut noe raskt, kan du når som helst åpne en kalkulator.

Kontrollpanelet og skjermbildet er oversiktlig utformet, slik at du har rask og enkel tilgang til alle funksjonene.

### HEIDENHAIN-klartekst og DIN/ISO

HEIDENHAIN-klartekst er svært brukervennlig til skriving av programmer. Det er det interaktive programmeringsspråket for verkstedet. En programmeringsgrafikk gir en fremstilling av de enkelte bearbeidingstrinnene mens programmet skrives. Hvis det ikke foreligger en NC-kompatibel tegning, vil den frie konturprogrammeringen FK hjelpe i tillegg. En grafisk simulering av emnebearbeidingen er mulig både under programtest og programkjøring.

I tillegg kan styringene også programmeres i henhold til DIN/ISO.

Det er også mulig å angi og teste et NC-program samtidig som et annet NC-program utfører en emnebearbeiding.

### Kompatibilitet

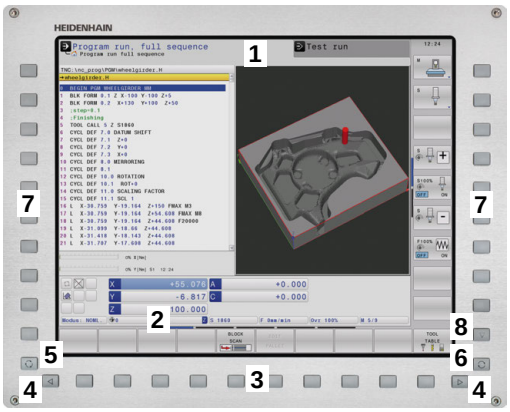
NC-programmer som ble opprettet på HEIDENHAIN-banestyringer (fra TNC 150 B), kan under visse forutsetninger startes fra TNC 640. Hvis NC-blokker inneholder ugyldige elementer, vil disse angis som feilmeldinger eller ERROR-blokker fra styringen når filen åpnes.

> Se dessuten den detaljerte beskrivelsen av forskjellene mellom iTNC 530 og TNC 640.
> **Mer informasjon:** "Forskjeller mellom TNC 640 og iTNC 530", Side 557

## 3.2 Skjermen og kontrollpanelet

### Skjermen

Styringen leveres med en 19 tommers skjerm.




**1** Topptekst

Når styringen er slått på, viser toppteksten på skjermen de valgte driftsmodusene: maskindriftsmoduser til venstre og programmeringsdriftsmoduser til høyre. I det største feltet i toppteksten vises driftsmodusen som skjermbildet er i: Her vises det dialogspørsmål og meldinger (unntatt når styringen bare viser grafikk).

**2** Funksjonstaster

I bunnteksten viser styringen enda flere funksjoner i en funksjonstastrekke. Disse funksjonene velger du ved hjelp av de tastene som befinner seg nedenfor. Rett over funksjonstastrekken er det noen tynne streker som viser hvor mange av de eksisterende funksjonsrekkene det er mulig å velge ved hjelp av funksjonsvalgtastene som ligger på utsiden. Den aktive funksjonstastrekken er markert i blått.

**3** Funksjonsvalgtaster

**4** Funksjonsvalgtaster

**5** Definere inndelingen av skjermen

**6** Tast for å veksle mellom skjermbilde for maskindriftsmodus, programmeringsdriftsmodus og et tredje skrivebord

**7** Funksjonsvalgtaster for funksjonstastene fra maskinprodusenten

**8** Funksjonsvalgtaster for funksjonstastene fra maskinprodusenten

> Når du bruker en TNC 640 med berøringsbetjening, kan du erstatte enkelte tastetrykk med gester.
>
> **Mer informasjon:** "Betjene berøringsskjerm", Side 505

### Definere skjermbildeinndeling

Brukeren velger selv inndelingen av skjermbildet. Styringen kan f.eks. i driftsmodusen **Programmering** vise NC-programmet i det venstre vinduet, mens det høyre vinduet samtidig viser en programmeringsgrafikk. En annen mulighet er å vise programinndelingen i det høyre vinduet eller å bare vise NC-programmet i et stort vindu. Hvilke vinduer styringen kan vise, avhenger av den valgte driftsmodusen.

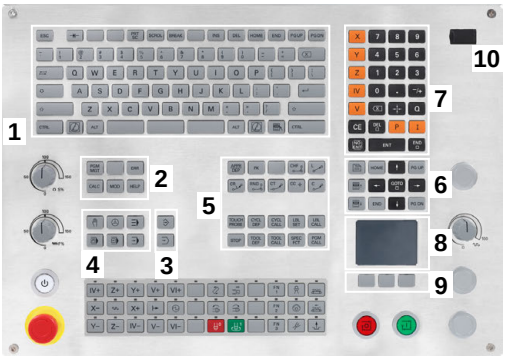
Definere skjermbildeinndeling:

- Trykk på tasten **Inndeling av skjermbilde**: Funksjonstastlinjen viser mulighetene for inndeling av skjermbildet
  **Mer informasjon:** "Driftsmoduser", Side 73

- Velg inndeling av skjermen med funksjonstasten

## Kontrollpanel

TNC 640 leveres med integrert kontrollpanel. Illustrasjonen oppe til høyre viser styringselementene på kontrollpanelet:




**1** Alfatastatur til skriving av tekst, filnavn og DIN/ISO-programmering

**2**
- Filbehandling
- Lommekalkulator
- MOD-funksjon
- HELP-funksjon
- Vise feilmeldinger
- Veksle mellom skjermbilder for de ulike driftsmodiene

**3** Driftsmoduser for programmering

**4** Driftsmoduser for maskinen

**5** Åpne programmeringsdialoger

**6** Navigasjonstaster og hoppkommando **GOTO**

**7** Tallinntasting og aksevalg

**8** Touchpad

**9** Museknapper

**10** USB-tilkobling

Funksjonene til de enkelte tastene finner du i en oversikt på den første omslagssiden.

Når du bruker en TNC 640 med berøringsbetjening, kan du erstatte enkelte tastetrykk med gester.

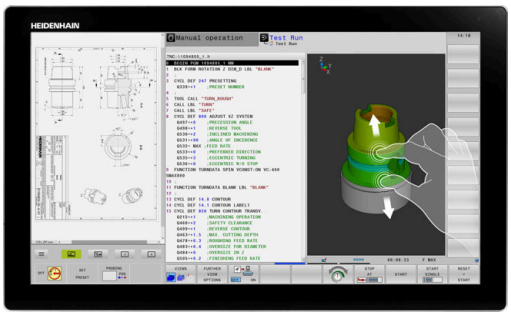
**Mer informasjon:** "Betjene berøringsskjerm", Side 505

Følg maskinhåndboken!

Enkelte maskinprodusenter bruker ikke kontrollpanelet som er standard for HEIDENHAIN.

Taster, f.eks.**NC-start** eller **NC-stopp**, er beskrevet i maskinhåndboken.

## Extended Workspace Compact




I bredskjermformatvisningen tilbyr MC 8562 en ytterligere arbeidsflate til venstre for styringsgrensesnittet.

Oppsettet med den ekstra arbeidsflaten blir betegnet som **Extended Workspace Compact**.

Dette oppsettet gjør det mulig å åpne andre applikasjoner ved siden av styringsskjermbildet og samtidig alltid ha oversikt over bearbeidingen.

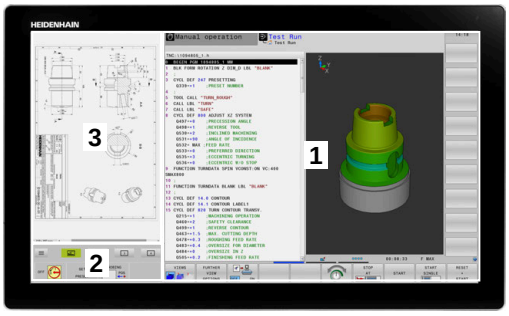
Den ekstra arbeidsflaten i **Extended Workspace Compact** tilbyr full flerberøringsfunksjon. Hvis du veksler til fullskjermmodus, kan du bruke HEIDENHAIN-tastaturet for eksterne applikasjoner.

Ett område i **Extended Workspace Compact** er reservert for applikasjonene til maskinprodusenten.

**Extended Workspace Compact** tilbyr følgende visningsmuligheter:

- Oppdelt i ekstra arbeidsflate og hovedskjermbilde
- Fullskjermmodus for styringsskjermbildet

> HEIDENHAIN tilbyr fortsatt et andre skjermbilde for styringen som **Extended Workspace Comfort**.




**Extended Workspace Compact** er delt inn i tre områder:

1 **JH-standard**:

I dette området blir hovedskjermbildet til styringen vist. Her er styringen med samtlige funksjoner plassert.

2 **JH-utvidet**:

I dette området er det lagret konfigurerbare hurtigtilganger til HEIDENHAIN-applikasjoner.

Innholdet i **JH-utvidet:**

- **HEROS**-meny
- 1. Arbeidsområde, driftsmodus **Manuell drift**.
- 2. Arbeidsområde, driftsmodus **Programmering**
- 3. og 4. Arbeidsområde, kan fritt benyttes til applikasjoner som f.eks. **CAD-Converter**
- Samling av ofte brukte funksjonstaster

> Fordelene med **JH-utvidet:**
>
> - Hver driftsmodus har en egen ekstra funksjonstastlinje
> - Sparer deg arbeidet med å navigere gjennom ulike nivåer av HEIDENHAIN-funksjonstaster

3 **OEM**:

Dette området er reservert for applikasjonene til maskinprodusenten.

Innholdet i **OEM**

- Maskinprodusenten kan bruke denne flaten til Python-applikasjoner for å vise funksjoner
- Dette området tillater integrering av Windows-datamaskiner i nettverket

Ved hjelp av alternativet **Remote Desktop Manager** kan du starte ytterligere enheter, som f.eks. en Windows-PC, på styringen og vise dem på den ekstra arbeidsflaten eller i fullskjermmodusen til **Extended Workspace Compact**.

I maskinparameteren **CfgSideScreen** (nr. 130000) kan du velge forbindelsen som blir integrert i skjermbildet ved siden av.

Denne maskinparameteren må aktiveres og frigis av maskinprodusenten.

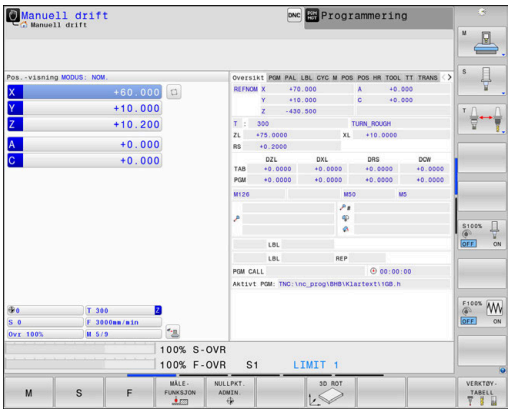
Under **connection** blir navnet til forbindelsen som er fastlagt i **Remote Desktop Manager**, angitt, f.eks. Windows 10.

## 3.3 Driftsmoduser

### Manuell drift og el. håndratt

Oppsettet av maskinene utføres i driftsmodusen **Manuell drift**. I denne driftsmodusen er det mulig å posisjonere maskinaksene manuelt eller trinnvis, sette nullpunkter og dreie arbeidsplanet.

Driftsmodusen **El. håndratt** støtter manuell kjøring av maskinaksene med et elektronisk håndratt HR.

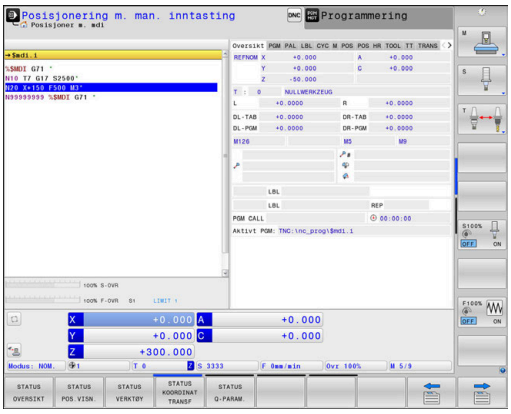



**Skjermtaster til inndeling av skjermbildet (velg som beskrevet over)**

| Funksjons-tast | Vindu |
|---|---|
| POSISJON | Posisjoner |
| POS.- + STATUS | Venstre: posisjoner, høyre: statusvisning |
| POSISJON + EMNE | Venstre: posisjoner, høyre: emner |
| POSISJON + MACHINE | Venstre: posisjoner, høyre: kollisjonsenheter og emner |

### Posisjonering med manuell inntasting

I denne driftsmodusen er det mulig å programmere enkle kjørebevegelser, f.eks. for planfresing eller forposisjonering.

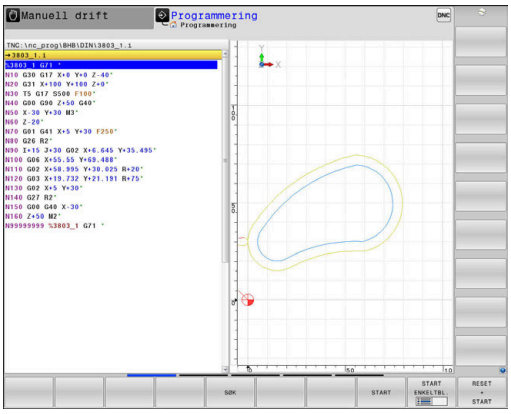



**Skjermtaster til inndeling av skjermbildet**

| Funksjons-tast | Vindu |
|---|---|
| PROGRAM | NC-program |
| PROGR.- + STATUS | Venstre: NC-program, høyre: statusvisning |
| PROGRAM + EMNE | Venstre: NC-program, høyre: emne |
| PROGRAM + MACHINE | Venstre: NC-program, høyre: kollisjonsenheter og emner |

## Programmere

I denne driftsmodusen oppretter du NC-programmer. Den frie konturprogrammeringen, de ulike syklusene og Q-parameterfunksjonene gir deg hjelp og støtte under programmeringen. Du kan velge om programmeringsgrafikken skal vise kjøringen som er programmert.

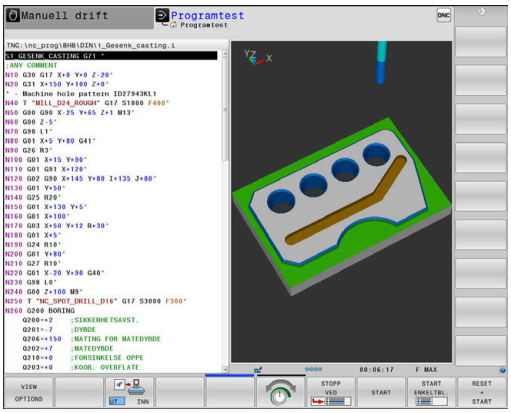



### Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

| Funksjons-tast | Vindu |
|---|---|
| PROGRAM | NC-program |
| PROGR.- + INNDEL. | Venstre: NC-program, høyre: programinndeling |
| PROGR.- + GRAFIKK | Venstre: NC-program, høyre: programmeringsgra-fikk |

## Programtest

Styringen simulerer NC-programmer og programdeler i driftsmodusen **Programtest** for å kontrollere om det f.eks. foreligger geometrisk inkompatibilitet, manglende eller feilaktige inndata i NC-programmet eller brudd på grensene for arbeidsrommet. Simuleringen støttes grafisk med ulike typer visninger.



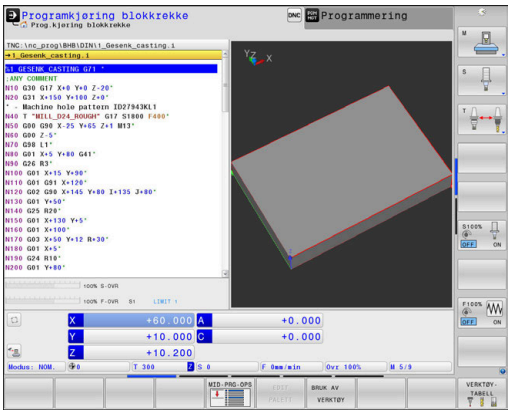

### Skjermtaster til inndeling av skjermbildet

| Funksjons-tast | Bytte |
|---|---|
| PROGRAM | NC-program |
| PROGR.- + STATUS | Venstre: NC-program, høyre: statusvisning |
| PROGRAM + EMNE | Venstre: NC-program, høyre: emne |
| EMNE | Emne |
| PROGRAM + MACHINE | Venstre: NC-program, høyre: kollisjonsenheter og emner |
| MACHINE | Kollisjonsenheter og emner |

## Programkjøring Blokkrekke og programkjøring Enkeltblokk

I driftsmodusen **Prog.kjøring blokkrekke** utfører styringen et NC-program helt til programslutt eller til det forekommer et manuelt eller programmert avbrudd. Du kan gjenoppta programkjøringen etter et avbrudd.

I driftsmodusen **Prog.kjøring enkeltblokk** starter du hver NC-blokk enkeltvis med den eksterne **NC-start**-tasten. Ved punktmalsykluser og **CYCL CALL PAT** stopper styringen etter hvert punkt.




### Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

| Funksjons-tast | Vindu |
|---|---|
| PROGRAM | NC-program |
| PROGR.- + INNDEL. | Venstre: NC-program, høyre: inndeling |
| PROGR.- + STATUS | Venstre: NC-program, høyre: statusvisning |
| PROGRAM + EMNE | Venstre: NC-program, høyre: emne |
| EMNE | Emne |
| POSISJON + MACHINE | Venstre: NC-program, høyre: kollisjonsenheter og emner |
| MACHINE | Kollisjonsenheter og emner |

### Skjermtaster til inndeling av skjermbildet ved palettabeller

| Funksjons-tast | Vindu |
|---|---|
| PALETT | Palettabell |
| PROGR.- + PALETT | Venstre: NC-program, høyre: palettabell |
| PALETT + STATUS | Venstre: palettabell, høyre: statusvisning |
| PALETT + GRAFIKK | Venstre: palettabell, høyre: grafikk |
| BPM | Batch Process Manager |

## 3.4 Grunnleggende om NC

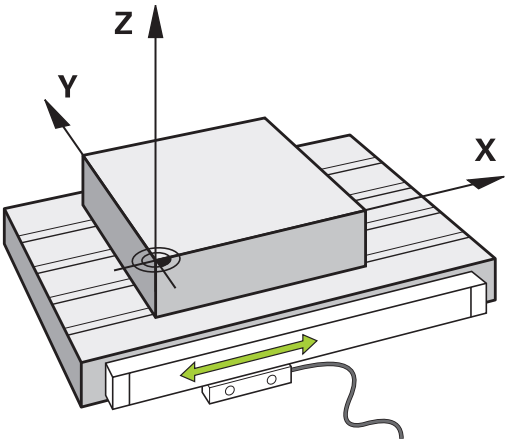
### Avstandsenkodere og referansemerker

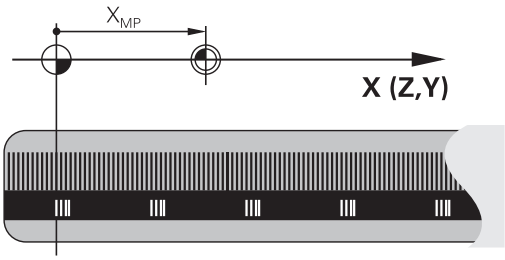
På maskinaksene sitter avstandsenkodere som registrerer posisjonene til maskinbordet eller verktøyet. På de lineære aksene er det vanligvis montert lengdeenkodere, og på rundbordene og dreieaksene sitter det vinkelenkodere.

Når en maskinakse er i bevegelse, sender den tilhørende avstandsenkoderen ut et signal som styringen bruker til å beregne den nøyaktige, aktuelle posisjonen til maskinaksen.

Ved strømbrudd går forbindelsen mellom maskinsleideposisjonen og den beregnede, aktuelle posisjonen tapt. For å kunne opprette forbindelsen på nytt benytter inkrementelle posisjonsenkodere seg av referansemerker. Ved overkjøring av et referansemerke mottar styringen et signal som indikerer et maskinbasert nullpunkt. På den måten kan styringen gjenopprette forbindelsen mellom den aktuelle posisjonen og den gjeldende maskinposisjonen. For lengdeenkodere med avstandskodede referansemerker må du kjøre maskinaksen maksimum 20 mm, og for vinkelenkodere maksimum 20°.

Ved absolutte enkodere blir det overført en absolutt posisjonsverdi til styringen etter at maskinen er slått på. Dermed er forbindelsen mellom den aktuelle posisjonen og maskinsleideposisjonen gjenopprettet med en gang maskinen er slått på. Forbindelsen opprettes uten at maskinaksene kjøres.



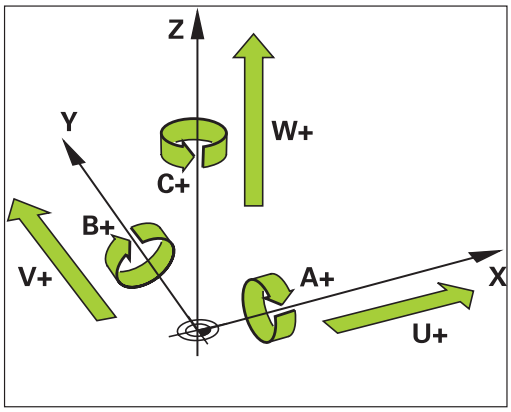




### Programmerbare akser

De programmerbare aksene til styringen samsvarer med aksedefinisjonen i DIN 66217 som standard.

Beskrivelsene av de programmerbare aksene finner du i tabellen under:

| Hovedakse | Parallellakse | Roteringsakse |
|---|---|---|
| X | U | A |
| Y | V | B |
| Z | W | C |



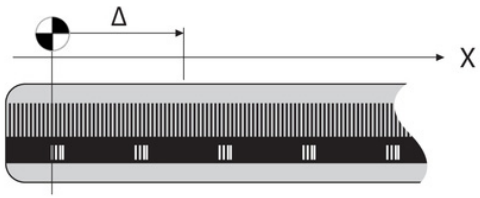

Følg maskinhåndboken!

Antallet programmerbare akser, samt beskrivelsen og tilordningen deres, avhenger av maskinen.

Maskinprodusenten kan definere ytterligere akser, f.eks. PLC-akser.

## Referansesystemer

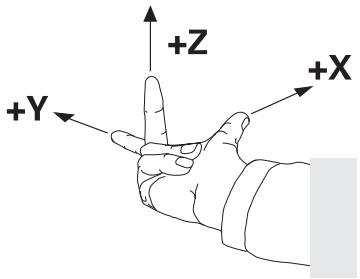
For at styringen skal kunne kjøre en akse med en definert avstand, trenger den et **referansesystem**.




Lengdeenkoderen som er montert parallelt med aksen, fungerer som et enkelt referansesystem for lineære akser på en verktøymaskin. Lengdeenkoderen viser en **tallinje**, et endimensjonalt koordinatsystem.

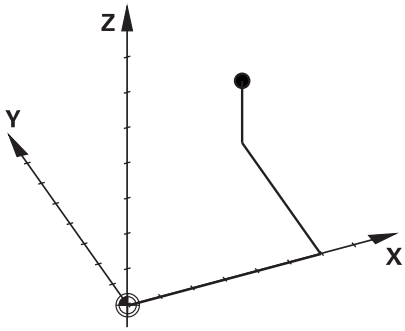
For å kjøre frem til et punkt i **planet** trenger styringen to akser og dermed et referansesystem med to dimensjoner.

For å kjøre frem til et punkt i **rommet** trenger styringen tre akser og dermed et referansesystem med tre dimensjoner. Hvis de tre aksene er plassert loddrett mot hverandre, oppstår det et såkalt **tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem**.




> I samsvar med høyrehåndsregelen peker fingerspissene i de positive retningene til de tre hovedaksene.

For at et punkt skal kunne bestemmes entydig i rommet, er det i tillegg til plasseringen av de tre dimensjonene nødvendig med et **koordinatutgangspunkt**. Det felles skjæringspunktet fungerer som koordinatutgangspunkt i et tredimensjonalt koordinatsystem. Dette skjæringspunktet har koordinatene **X+0**, **Y+0** og **Z+0**.




For at styringen for eksempel alltid skal kunne utføre et verktøyskift ved den samme posisjonen, men utføre en bearbeiding som alltid refererer til den gjeldende emneposisjonen, må styringen skille mellom ulike referansesystemer.

Styringen skiller mellom følgende referansesystemer:

- Maskinkoordinatsystem M-CS:
  **M**achine **C**oordinate **S**ystem
- Grunnleggende koordinatsystem B-CS:
  **B**asic **C**oordinate **S**ystem
- Emnekoordinatsystem B-CS:
  **B**asic **C**oordinate **S**ystem
- Koordinatsystem for arbeidsplan WPL-CS:
  **W**orking **Pl**ane **C**oordinate **S**ystem
- Angivelseskoordinatsystem I-CS:
  **I**nput **C**oordinate **S**ystem
- Verktøykoordinatsystem T-CS:
  **T**ool **C**oordinate **S**ystem

> Alle referansesystemene bygger på hverandre. De er underlagt den kinematiske kjeden til den aktuelle verktøymaskinen.
>
> Maskinkoordinatsystemet er referansesystem.

### Maskinkoordinatsystem M-CS

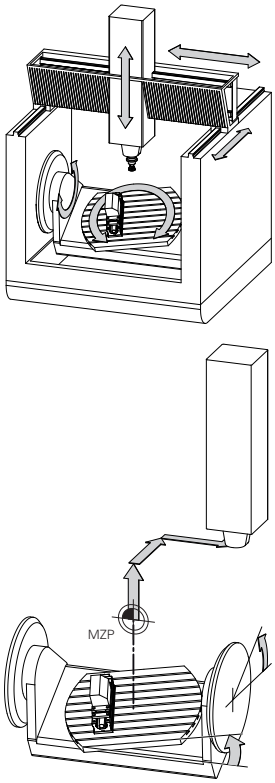
Maskinreferansesystemet svarer til kinematikkbeskrivelsen og dermed den faktiske mekanikken til verktøymaskinen.

Siden mekanikken til en verktøymaskin ikke svarer nøyaktig til et kartesisk koordinatsystem, består maskinkoordinatsystemet av flere endimensjonale koordinatsystemer. De endimensjonale koordinatsystemene svarer til de fysikalske maskinaksene, som ikke nødvendigvis står loddrett mot hverandre.

Stillingen og orienteringen til de endimensjonale koordinatsystemene blir definert i kinematikkbeskrivelsen ved hjelp av translasjoner og rotasjoner som går ut fra spindelnesen.

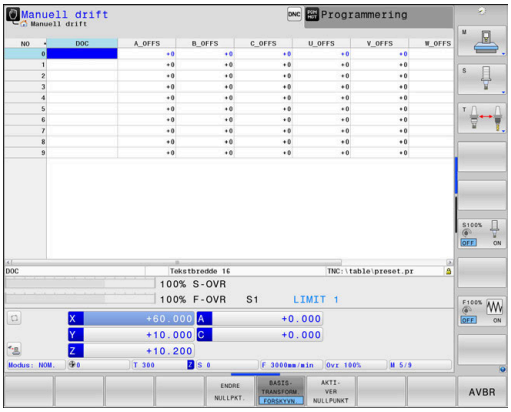
Maskinprodusenten definerer posisjonen til koordinatutgangspunktet for det såkalte maskinnullpunktet i maskinkonfigurasjonen. Verdiene i maskinkonfigurasjonen definerer nullstillingene til målesystemene og de tilsvarende maskinaksene. Maskinnullpunktet ligger ikke nødvendigvis i det teoretiske skjæringspunktet for de fysiske aksene. Det kan også ligge utenfor kjøreområdet.

Siden verdiene i maskinkonfigurasjonen ikke kan endres av brukeren, brukes maskinkoordinatsystemet til å bestemme konstante posisjoner, f.eks. verktøyskiftepunkt.




Maskinnullpunkt MZP:
**M**achine **Z**ero **P**oint

| Funksjonstast | Bruk |
|---|---|
| BASIS-TRANSFORM. FORSKYVN. | Brukeren kan definere forskyvninger i maskinkoordinatsystemet for hver akse ved hjelp av **FORSKYVN.**-verdiene i nullpunkttabellen. |




> Maskinprodusenten konfigurerer **FORSKYVN.**-kolonnene i nullpunktsbehandlingen slik at de passer til maskinen.

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Avhengig av maskinen kan styringen ha en ekstra nullpunkttabell for paletter. Maskinprodusenten kan her definere **OFFSET**-verdier som virker før **OFFSET**-verdiene som du har definert i nullpunkttabellen. Om et palettnullpunkt er aktivt, og i så fall hvilket, viser arkfanen **PAL** i den ekstra statusvisningen. Siden **OFFSET**-verdiene til nullpunkttabellen for paletter ikke er synlig eller kan redigeres, er det fare for kollisjon under alle bevegelser!

- Følg dokumentasjonen til maskinprodusenten
- Bruk palettnullpunkt bare i forbindelse med paletter
- Før bearbeidingen må du kontrollere visningen til arkfanen **PAL**

Med funksjonen **Globale programinnstillinger** (alternativ nr. 44) er i tillegg transformasjonen **Additiv forskyvn. (M-CS)** tilgjengelig for dreieaksene. Denne transformasjonen virker additivt på **OFFSET**-verdiene fra nullpunkttabellen og nullpunkttabellen for paletter.

Det er bare maskinprodusenten som har tilgang til den såkalte **OEM-OFFSET**-funksjonen. Med **OEM-OFFSET** kan additive akseforskyvninger defineres for dreie- og parallellakser.

Alle **OFFSET**-verdier (alle nevnte **OFFSET**-angivelsesmuligheter) danner samlet differansen mellom **AKT.**- og **RFFAKT**-posisjonen til en akse.

Styringen omsetter alle bevegelsene i maskinkoordinatsystemet, uavhengig av hvilket referansesystem verdiene blir angitt i.

Eksempel for en 3-akset maskin med en Y-akse som kileakse som ikke er plassert loddrett mot ZX-planet:

- ▶ Kjøre en NC-blokk med **L IY+10** i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**
- > Styringen beregner de nødvendige nominelle akseverdiene på grunnlag av de definerte verdiene.
- > Styringen beveger maskinaksene **Y og Z** under posisjoneringen.
- > Visningene **RFFAKT** og **REFNOM** viser bevegelsene til Y-aksen og Z-aksen i maskinkoordinatsystemet.
- > Visningene **AKT.** og **NOM.** viser bare en bevegelse for Y-aksen i angivelseskoordinatsystemet.
- ▶ Kjøre en NC-blokk med **L IY-10 M91** i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**
- > Styringen beregner de nødvendige nominelle akseverdiene på grunnlag av de definerte verdiene.
- > Styringen beveger bare maskinakse **Y** under posisjoneringen.
- > Visningene **RFFAKT** og **REFNOM** viser bare en bevegelse for Y-aksen i maskinkoordinatsystemet.
- > Visningene **AKT.** og **NOM.** viser bevegelsene til Y-aksen og Z-aksen i angivelseskoordinatsystemet.

Brukeren kan programmere posisjoner som refererer til maskinnullpunktet, f.eks. ved hjelp av tilleggsfunksjonen **M91**.

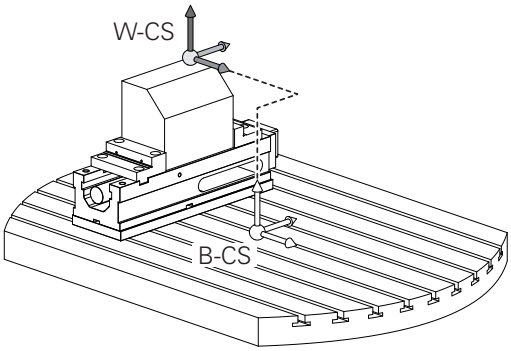
### Grunnleggende koordinatsystem B-CS

Det grunnleggende koordinatsystemet er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem med et koordinatutgangspunkt som er slutten av kinematikkbeskrivelsen.

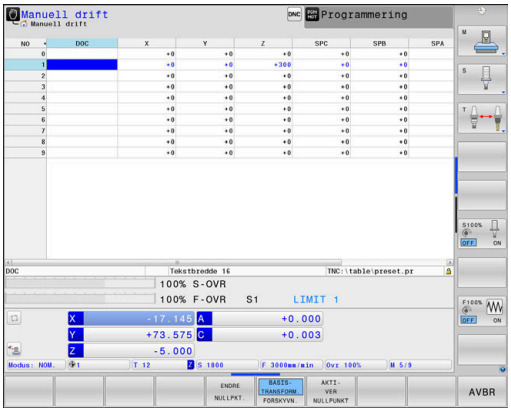
Orienteringen til det grunnleggende koordinatsystemet tilsvarer i de fleste tilfeller orienteringen til maskinkoordinatsystemet. Her kan det finnes unntak hvis en maskinprodusent bruker ytterligere kinematiske transformasjoner.

Maskinprodusenten definerer kinematikkbeskrivelsen og dermed posisjonen til koordinatutgangspunktet for det grunnleggende koordinatsystemet i maskinkonfigurasjonen. Brukeren kan ikke endre verdiene i maskinkonfigurasjonen.

Det grunnleggende koordinatsystemet brukes til å bestemme posisjonen og orienteringen til emnekoordinatsystemet.




| Skjermtast | Bruk |
|---|---|
| BASIS-TRANSFORM. FORSKYVN. | Brukeren beregner posisjonen og orienteringen til emnekoordinatsystemet f.eks. ved hjelp av en 3D-touch-probe. Styringen lagrer de beregnede verdiene med referanse til det grunnleggende koordinatsystemet som **BASISTRANSFORM.**-verdier i nullpunktsbehandlingen. |




> Maskinprodusenten konfigurerer **BASISTRANSFORM.**-kolonnene i nullpunktsbehandlingen slik at de passer til maskinen.

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

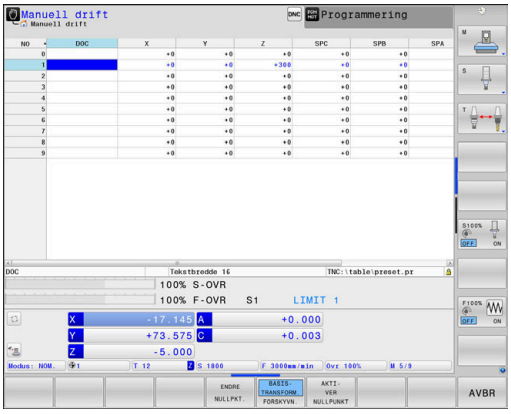
Avhengig av maskinen kan styringen ha en ekstra nullpunkttabell for paletter. Maskinprodusenten kan her definere **BASISTRANSFORM.**-verdier som virker før **BASISTRANSFORM.**-verdiene som du har definert i nullpunkttabellen. Om et palettnullpunkt er aktivt, og i så fall hvilket, viser arkfanen **PAL** i den ekstra statusvisningen. Siden **BASISTRANSFORM.**-verdiene til nullpunkttabellen for paletter ikke er synlig eller kan redigeres, er det fare for kollisjon under alle bevegelser!

- Følg dokumentasjonen til maskinprodusenten
- Bruk palettnullpunkt bare i forbindelse med paletter
- Før bearbeidingen må du kontrollere visningen til arkfanen **PAL**

### Emnekoordinatsystem W-CS

Emnekoordinatsystemet er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem med et koordinatutgangspunkt som er det aktive nullpunktet.

Posisjonen og orienteringen til emnekoordinatsystemet er avhengig av **BASISTRANSFORM.**-verdiene i den aktive linjen i nullpunkttabellen.




| Skjermtast | Bruk |
|---|---|
| BASIS-TRANSFORM. FORSKYVN. | Brukeren beregner posisjonen og orienteringen til emnekoordinatsystemet f.eks. ved hjelp av en 3D-touch-probe. Styringen lagrer de beregnede verdiene med referanse til det grunnleggende koordinatsystemet som **BASISTRANSFORM.**-verdier i nullpunktsbehandlingen. |

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

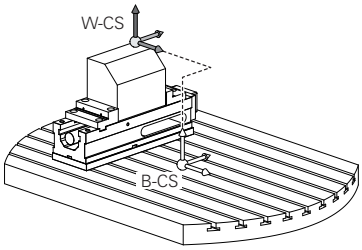
Etterfølgende transformasjoner er i tillegg tilgjengelige med funksjonen **Globale programinnstillinger** (alternativ nr. 44):

- **Additiv grunnrotering (W-CS)** virker additivt på en grunnrotering eller en 3D-grunnrotering fra nullpunkttabellen og nullpunkttabellen for paletter. **Additiv grunnrotering (W-CS)** er her den første mulige transformasjonen i emnekoordinatsystemet W-CS.
- **Forskyvning (W-CS)** virker additivt på forskyvningen som er definert i NC-programmet før dreiing av arbeidsplanet (syklus 7 **NULLPUNKT**).
- **Refleksjon (W-CS)** virker additivt på speilingen som er definert i NC-programmet før dreiing av arbeidsplanet (syklus 8 **SPEILING**).
- **Forskyvning (mW-CS)** virker i det såkalte modifiserte emnekoordinatsystemet etter bruk av transformasjonene **Forskyvning (W-CS)** eller **Refleksjon (W-CS)** og før dreiing av arbeidsplanet.

Brukeren definerer posisjonen og orienteringen til koordinatsystemet for arbeidsplan ved hjelp av transformasjoner i emnekoordinatsystemet.

Transformasjoner i emnekoordinatsystemet:

- **3D ROT**-funksjoner
  - **PLANE**-funksjoner
  - Syklus 19 **ARBEIDSPLAN**
- Syklus 7 **NULLPUNKT** (forskyvning **før** dreiing av arbeidsplanet)
- Syklus 8 **SPEILING** (speiling **før** dreiing av arbeidsplanet)

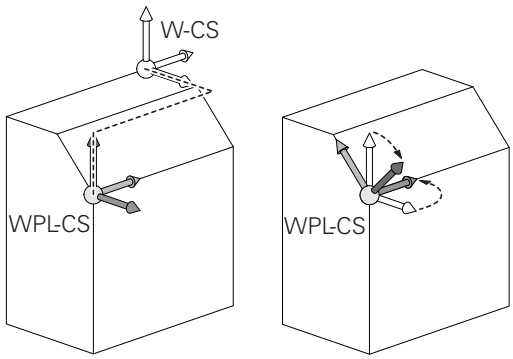


Resultatet av transformasjoner som bygger på hverandre, avhenger av programmeringsrekkefølgen.

Du må bare programmere de angitte (anbefalte) transformasjonene i koordinatsystemene. Dette gjelder både for angivelse og tilbakestilling av transformasjonene. Avvikende bruk kan føre til uventede eller uønskede konstellasjoner. Se de etterfølgende programmeringsmerknadene.

Merknader til programmeringen:

- Når transformasjoner (speile og forskyve) blir programmert før **PLANE**-funksjonene (unntatt **PLANE AXIAL**), forandres posisjonen til dreiepunktet (opprinnelsen til koordinatsystemet for arbeidsplan WPL-CS) og orienteringen til roteringsaksene.
  - en forskyvning alene forandrer bare posisjonen til dreiepunktet
  - en speiling alene forandrer bare orienteringen til roteringsaksene
- I forbindelse med **PLANE AXIAL** og syklus 19 har de programmerte transformasjonene (speiling, rotering og skalering) ingen innvirkning på posisjonen til dreiepunktet eller orienteringen til roteringsaksene.




Uten aktive transformasjoner i emnekoordinatsystemet er posisjonen og orienteringen til koordinatsystemet for arbeidsplan og emnekoordinatsystemet identisk.

På en 3-akset maskin eller ved en ren 3-akset bearbeiding finnes det ikke noen transformasjoner i emnekoordinatsystemet. Når **BASISTRANSFORM.**-verdiene i den aktive linjen i nullpunkttabellen blir mottatt, virker disse umiddelbart på koordinatsystemet for arbeidsplan.

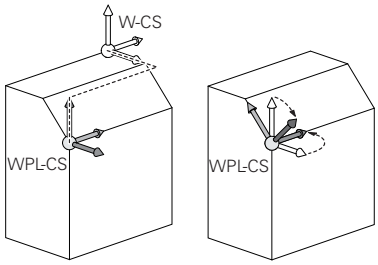
Ytterligere transformasjoner er selvfølgelig mulig i koordinatsystemet for arbeidsplan

**Mer informasjon:** "Koordinatsystem for arbeidsplan WPL-CS", Side 83

### Koordinatsystem for arbeidsplan WPL-CS

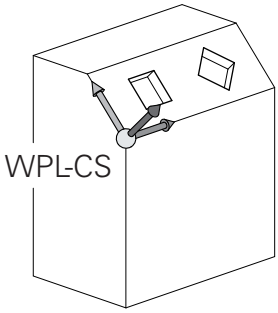
Koordinatsystemet for arbeidsplan er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem.

Posisjonen og orienteringen til koordinatsystemet for arbeidsplan er avhengig av de aktive transformasjonene i emnekoordinatsystemet.

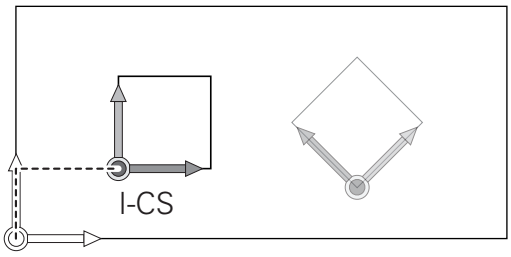


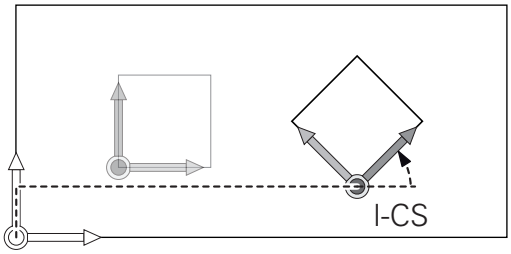

> Uten aktive transformasjoner i emnekoordinatsystemet er posisjonen og orienteringen til koordinatsystemet for arbeidsplan og emnekoordinatsystemet identisk.
>
> På en 3-akset maskin eller ved en ren 3-akset bearbeiding finnes det ikke noen transformasjoner i emnekoordinatsystemet. Når **BASISTRANSFORM.**-verdiene i den aktive linjen i nullpunkttabellen blir mottatt, virker disse umiddelbart på koordinatsystemet for arbeidsplan.

Brukeren definerer posisjonen og orienteringen til angivelseskoordinatsystemet ved hjelp av transformasjoner i koordinatsystemet for arbeidsplan.




> Med funksjonen **Mill-Turning** (alternativ nr. 50) er i tillegg transformasjonene **OEM-rotering** og **Presesjonsvinkel** tilgjengelig.
>
> - **OEM-rotering** er bare tilgjengelig for maskinprodusenten og virker før **Presesjonsvinkel**
> - **Presesjonsvinkel** blir definert ved hjelp av syklusene 800 **TILPASSE ROTASJ.SYS.**, 801 **TILBAKESTILL DREIESYSTEM** og 880 **TANNHJUL SNEKKEFR.** og virker før de andre transformasjonene til koordinatsystemet for arbeidsplan.
>
> De aktive verdiene til begge transformasjonene (hvis ulik 0) vises på arkfanen **POS** for den ekstra statusvisningen. Kontroller også verdiene i freseområdet, da de aktive transformasjonene fortsatt virker der!




> Følg maskinhåndboken!
>
> Maskinprodusenten kan også bruke transformasjonene **OEM-rotering** og **Presesjonsvinkel** uten funksjonen **Mill-Turning** (alternativ nr. 50).

Transformasjoner i koordinatsystemet for arbeidsplan:

- Syklus 7 **NULLPUNKT**
- Syklus 8 **SPEILING**
- Syklus 10 **ROTERING**
- Syklus 11 **SKALERING**
- Syklus 26 **SKALERING AKSE**
- **PLANE RELATIVE**

**PLANE RELATIVE** virker som **PLANE**-funksjon i emnekoordinatsystemet og orienterer koordinatsystemet for arbeidsplan.

Verdiene til den additive dreiingen refererer dermed alltid til det gjeldende koordinatsystemet for arbeidsplan.

Med funksjonen **Globale programinnstillinger** (alternativ nr. 44) er i tillegg transformasjonen **Rotasjon (I-CS)** tilgjengelig. Denne transformasjonen virker additivt på roteringen som er definert i NC-programmet (syklus 10 **ROTERING**).

Resultatet av transformasjoner som bygger på hverandre, avhenger av programmeringsrekkefølgen.

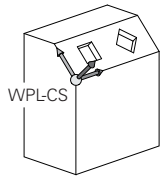
Uten aktive transformasjoner i koordinatsystemet for arbeidsplan er posisjonen og orienteringen til angivelseskoordinatsystemet og koordinatsystemet for arbeidsplan identisk.

På en 3-akset maskin eller ved en ren 3-akset bearbeiding finnes det i tillegg ikke noen transformasjoner i emnekoordinatsystemet. Når **BASISTRANSFORM.**-verdiene i den aktive linjen i nullpunkttabellen blir mottatt, virker disse umiddelbart på angivelseskoordinatsystemet.

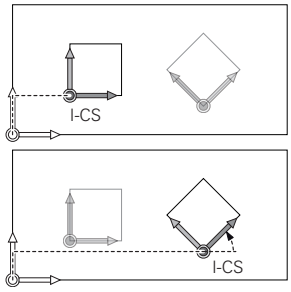
### Angivelseskoordinatsystem I-CS

Angivelseskoordinatsystemet er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem.

Posisjonen og orienteringen til angivelseskoordinatsystemet er avhengig av de aktive transformasjonene i koordinatsystemet for arbeidsplan.




> Uten aktive transformasjoner i koordinatsystemet for arbeidsplan er posisjonen og orienteringen til angivelseskoordinatsystemet og koordinatsystemet for arbeidsplan identisk.
>
> På en 3-akset maskin eller ved en ren 3-akset bearbeiding finnes det i tillegg ikke noen transformasjoner i emnekoordinatsystemet. Når **BASISTRANSFORM.**-verdiene i den aktive linjen i nullpunkttabellen blir mottatt, virker disse umiddelbart på angivelseskoordinatsystemet.

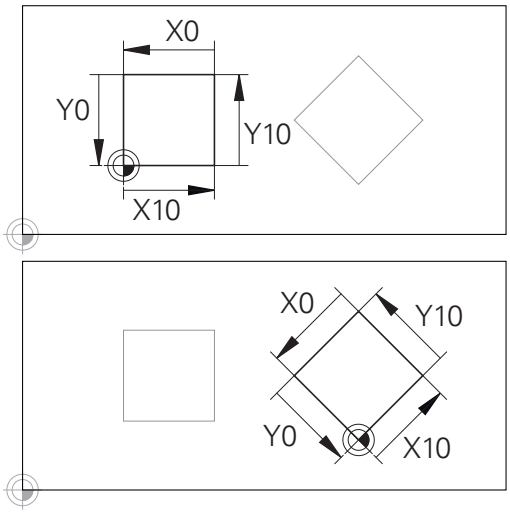



Brukeren definerer posisjonen til verktøyet og dermed posisjonen til verktøykoordinatsystemet ved hjelp av posisjoneringsblokker i angivelseskoordinatsystemet.

> Visningene **NOM.**, **AKT.**, **ETTSL** og **NOMRV** er også basert på angivelseskoordinatsystemet.

Kjøreblokker i angivelseskoordinatsystem:

- akseparallelle posisjoneringsblokker
- Posisjoneringsblokker med kartesiske eller polare koordinater




En kontur som referer til angivelseskoordinatsystemet, kan enkelt transformeres etter ønske.

**Eksempel**

```
N70  X+48 R+*
```

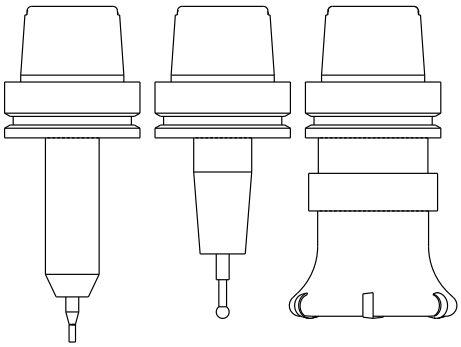
```
N70  G01 X+48 Y+102 Z-1.5 R0*
```

> Orienteringen til verktøykoordinatsystemet kan utføres i ulike referansesystemer.
>
> **Mer informasjon:** "Verktøykoordinatsystem T-CS", Side 86

### Verktøykoordinatsystem T-CS

Verktøykoordinatsystemet er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem med et koordinatutgangspunkt som er verktøynullpunktet. Verdiene i verktøytabellen referer til dette punktet: **L** og **R** ved freseverktøy og **ZL**, **XL** og **YL** ved dreieverktøy.

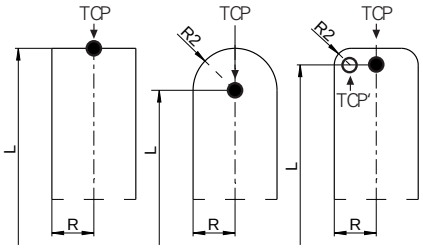
**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer



> For at den dynamiske kollisjonsovervåkningen (alternativ nr. 40) skal kunne overvåke verktøyet korrekt, må verdiene i verktøytabellen tilsvare de faktiske dimensjonene til verktøyet.

I samsvar med verdiene fra verktøytabellen blir koordinatutgangspunktet for verktøykoordinatsystemet forskjøvet til verktøyføringspunktet TCP. TCP står for **T**ool **C**enter **P**oint.

Hvis NC-programmet ikke referer til verktøyspissen, må verktøyføringspunktet forskyves. Den nødvendige forskyvningen skjer i NC-programmet med hjelp av deltaverdiene ved verktøyoppkallingen.

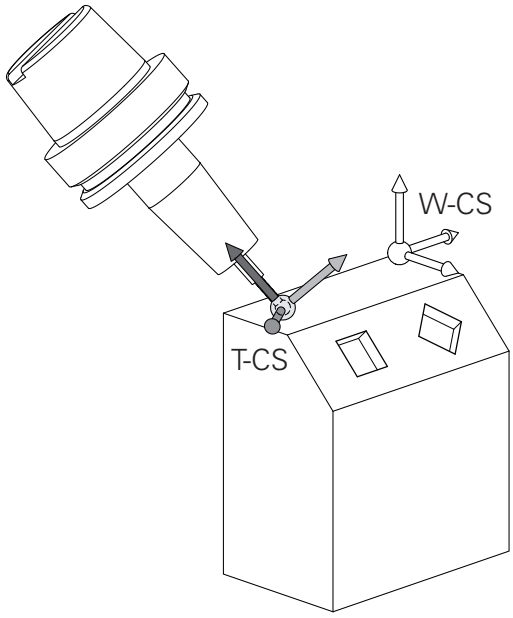



> Posisjonen til TCP som vises i grafikken, er forpliktende i forbindelse med 3D-verktøykorrigeringen

> Brukeren definerer posisjonen til verktøyet og dermed posisjonen til verktøykoordinatsystemet ved hjelp av posisjoneringsblokker i angivelseskoordinatsystemet.

Orienteringen til verktøykoordinatsystemet er avhengig av den gjeldende verktøystillingen ved aktiv tilleggsfunksjon **M128**.

Verktøystilling i maskinkoordinatsystemet:




**Eksempel**

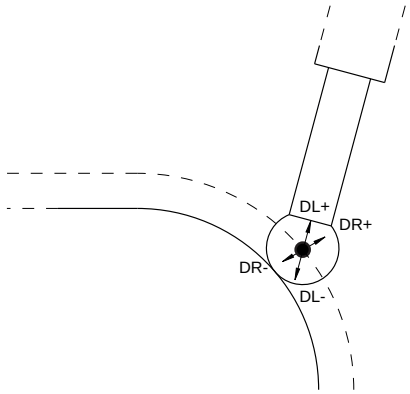
```
N70  G01 X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128*
```

Ved de viste posisjoneringsblokkene med vektorer er det mulig å utføre en 3D-verktøykorrigering ved hjelp av korrigeringsverdiene **DL**, **DR** og **DR2** fra **T**-blokken eller korreksjonstabellen **.tco**.

Funksjonsmåtene til korreksjonsverdiene avhenger av verktøytypen.

Styringen gjenkjenner de ulike verktøytypene ved hjelp av kolonnene **L**, **R** og **R2** i verktøytabellen:

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$
  → endefres
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → radiusfres eller kulefres
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → radiusfres for hjørner eller torusfres




Uten **TCPM**-funksjonen eller tilleggsfunksjonen **M128** er orienteringen til verktøykoordinatsystemet og angivelseskoordinatsystemet identisk.

## Betegnelse på aksene på fresemaskiner

Aksene X, Y og Z på fresemaskinen kalles også verktøyakse, hovedakse (1. akse) og hjelpeakse (2. akse). Oppsettet for verktøyaksen bestemmer tilordningen av hoved- og hjelpeaksen.

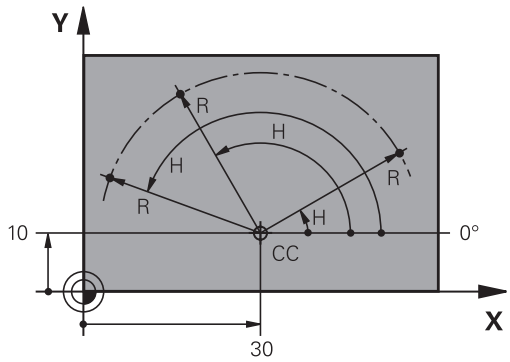
| Verktøyakse | Hovedakse | Hjelpeakse |
|---|---|---|
| X | Y | Z |
| Y | Z | X |
| Z | X | Y |

## Polarkoordinater

Hvis arbeidstegningen har rettvinklede mål, skriver du også NC-programmet med rettvinklede koordinater. For emner med sirkelbuer eller for vinkelangivelser er det ofte enklere å fastsette posisjonen med polarkoordinater.

I motsetning til de rettvinklede koordinatene X, Y og Z beskriver polarkoordinatene bare posisjoner i et plan. Polarkoordinatene har nullpunkt i pol CC (CC = circle centre; eng. sirkelmidtpunkt). En posisjon i et plan blir dermed entydig fastsatt ved hjelp av:

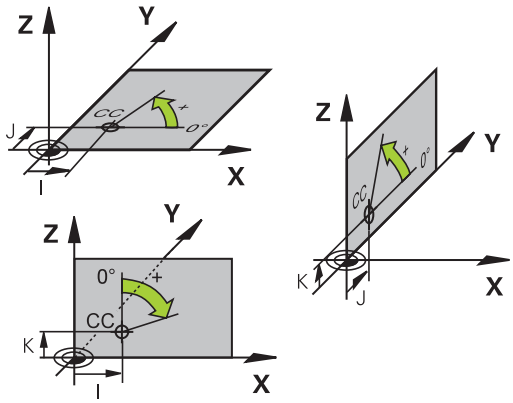
- Polarkoordinatradius: avstanden fra pol CC til posisjonen
- Polarkoordinatvinkel: vinkelen mellom vinkelreferanseaksen og linjen som går fra pol CC til posisjonen




### Fastsette pol og vinkelreferanseakse

Polen fastsettes ved hjelp av to koordinater i et rettvinklet koordinatsystem i ett av de tre planene. Dermed er også vinkelreferanseaksen for polarkoordinatvinkelen H entydig definert.

| Polkoordinater (plan) | Vinkelreferanseakse |
|---|---|
| X/Y | +X |
| Y/Z | +Y |
| Z/X | +Z |



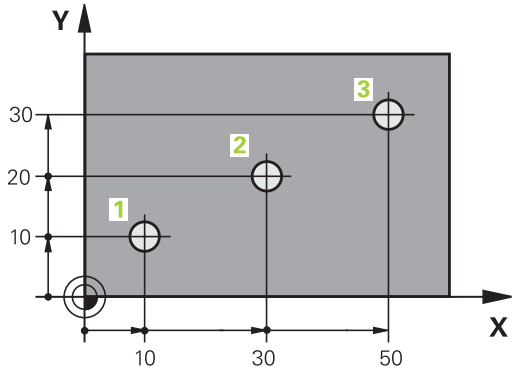
## Absolutte og inkrementelle emneposisjoner

### Absolutte emneposisjoner

Hvis du lar koordinatene for en posisjon referere til koordinatnullpunktet (utgangspunktet), blir disse betegnet som absolutte koordinater. Hver posisjon på et emne blir entydig fastsatt ved hjelp av dets absolutte koordinater.

Eksempel 1: Boringer med absolutte koordinater:

| Boring 1 | Boring 2 | Boring 3 |
|---|---|---|
| X = 10 mm | X = 30 mm | X = 50 mm |
| Y = 10 mm | Y = 20 mm | Y = 30 mm |

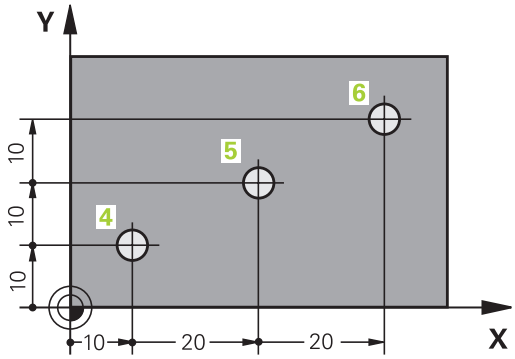



### Inkrementelle emneposisjoner

Inkrementelle koordinater refererer til den sist programmerte posisjonen til verktøyet. Denne posisjonen fungerer som relativt (tenkt) nullpunkt. Ved programskriving angir så de inkrementelle koordinatene den avstanden som verktøyet skal kjøres frem, dvs. mellom den siste og den påfølgende nominelle posisjonen. Derfor blir avstanden også kalt kjedemål.

Et inkrementelt mål kjennetegnes ved hjelp av funksjonen G91 før aksebetegnelsen.

Eksempel 2: Boringer med inkrementelle koordinater



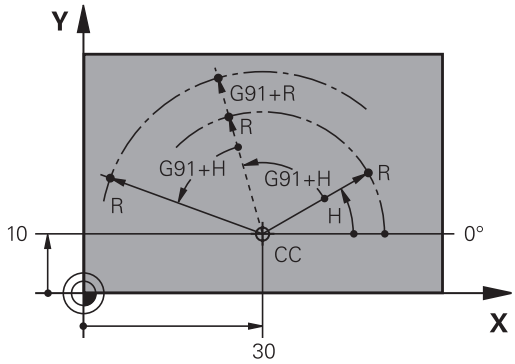

| Absolutte koordinater for boring 4 |
|---|
| X = 10 mm |
| Y = 10 mm |

| Boring 5, viser til 4 | Boring 6, viser til 5 |
|---|---|
| G91 X = 20 mm | G91 X = 20 mm |
| G91 Y = 10 mm | G91 Y = 10 mm |

### Absolutte og inkrementelle polarkoordinater

Absolutte koordinater refererer alltid til polen og vinkelreferanseaksen.

Inkrementelle koordinater refererer alltid til den sist programmerte posisjonen til verktøyet.



## Velge nullpunkt

En emnetegning angir et bestemt formelement på emnet som et absolutt nullpunkt, som oftest et av hjørnene på emnet. Ved setting av nullpunkt retter du først emnet inn etter maskinaksene, og så plasserer du verktøyet i en kjent posisjon i forhold til emnet. Dette gjør du for hver akse. For denne posisjonen setter du styringens visning enten på null eller en allerede angitt posisjonsverdi. Dermed tilordner du emnet til referansesystemet som gjelder for styringens visning eller eventuelt for NC-programmet.

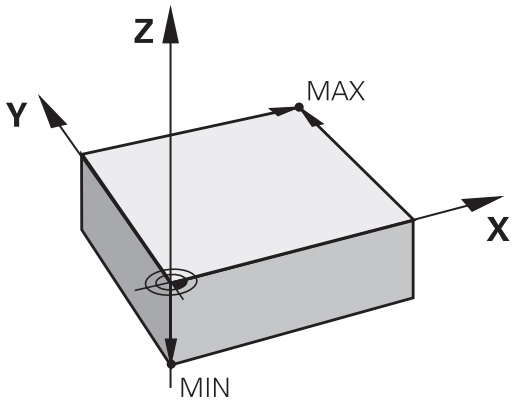
Hvis emnetegningen bare angir relative nullpunkter, kan du bruke syklusene til koordinatomregning.

**Mer informasjon om dette:** Brukerhåndbok syklusprogrammering

Hvis emnetegningen ikke har NC-kompatible mål, kan du velge den posisjonen eller det hjørnet på emnet som nullpunkt, som det er raskest å registrere målene for de andre emneposisjonene ut fra.

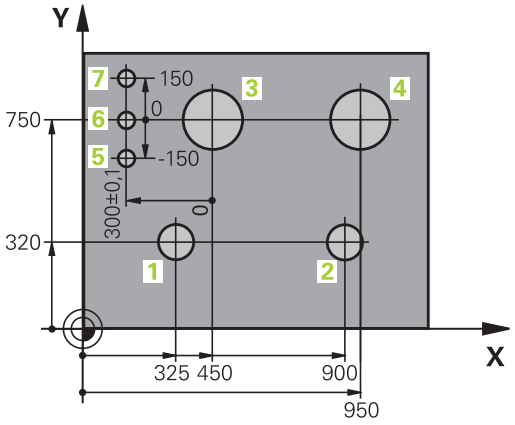
Det er svært enkelt å sette nullpunkt med en 3D-touch-probe fra HEIDENHAIN.

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer




### Eksempel

Emneskissen viser boringer (**1** til **4**) med dimensjoner som refererer til et absolutt nullpunkt med koordinatene X=0 Y=0. Boringer (**5** til **7**) refererer til et relativt nullpunkt med de absolutte koordinatene X=450 Y=750. Med syklusen **Nullpunktsforskyvning** kan du midlertidig forskyve nullpunktet til posisjonen X=450, Y=750 for å programmere boringene (**5** til **7**) uten nærmere beregninger.



## 3.5 Åpne og angi NC-programmer

### Oppbygging av et NC-program i DIN/ISO-format

Et NC-program består av en rekke NC-blokker. Illustrasjonen til høyre viser elementene i en NC-blokk.

Styringen nummererer NC-blokkene i et NC-program automatisk, avhengig av maskinparameteren **blockIncrement** (105409). Maskinparameteren **blockIncrement** (105409) definerer blokknumrene trinnvis.

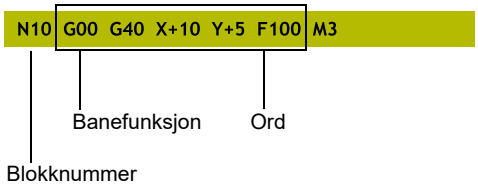
Den første NC-blokken i et NC-program angis med **%**, navnet på programmet og den gyldige måleenheten.

De neste NC-blokkene inneholder informasjon om:

- Råemnet
- Verktøyoppkallinger
- Fremkjøring til en sikkerhetsposisjon
- Matinger og turtall
- Banebevegelser, sykluser og andre funksjoner

Den siste NC-blokken i et NC-program angis med **N99999999**, navnet på programmet og den gyldige måleenheten.

**NC-blokk**




**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Styringen utfører ikke en automatisk kollisjonstest mellom verktøyet og emnet. Det er fare for at det oppstår en kollisjon under tilkjøringsbevegelsen etter et verktøyskifte!

▶ Programmer en ekstra sikker mellomposisjon ved behov.

## Definere råemne: G30/G31

Straks du har opprettet et nytt NC-program, definerer du et ubearbeidet emne. For å definere emnet i ettertid trykker du på tasten **SPEC FCT**, skjermtasten **PROGRAM STANDARDER** og deretter på skjermtasten **BLK FORM**. Styringen trenger denne definisjonen for den grafiske simuleringen.

> Råemnedefinisjonen er bare nødvendig hvis du ønsker å teste NC-programmet grafisk.

Kontrollsystemet kan vise forskjellige råemneformer:

| Skjermtast | Funksjon |
|---|---|
| | Definere rektangulært råemne |
| | Definere sylindrisk råemne |
| | Definere rotasjonssymmetrisk råemne med valgfri form |

### Rektangulært råemne

Sidene til kvaderen ligger parallelt med aksene X, Y og Z. Dette råemnet defineres ved hjelp av to av hjørnepunktene:

- MIN-punkt G30: den minste X-, Y- og Z-koordinaten til kvaderen. Angi absoluttverdiene
- MAKS-punkt G31: den største X-,Y- og Z-koordinaten til kvaderen. Angi absolutte eller inkrementelle verdier

### Eksempel

| | |
|---|---|
| **%NY G71 *** | Programstart, navn, måleenhet |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*** | Spindelakse, MIN-punktkoordinater |
| **N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*** | MAKS-punktkoordinater |
| **N99999999 %NY G71 *** | Programslutt, navn, måleenhet |

**Sylindrisk råemne**

Det sylindriske råemnet defineres av målene til sylinderen:

- X, Y eller Z: rotasjonsakse
- D, R: diameter eller radius for sylinderen (med positivt fortegn)
- R: sylinderlengde (med positivt fortegn)
- DIST: Forskyvning langs rotasjonsaksen
- DI, RI: innvendig diameter eller innvendig radius for hul sylinder

> Parameteren **DIST** og **RI** eller **DI** er valgfri og trenger ikke programmeres.

**Eksempel**

| | |
|---|---|
| **%NY G71 *** | Programstart, navn, måleenhet |
| **N10 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10*** | Spindelakse, radius, lengde, distanse, innvendig radius |
| **N99999999 %NY G71 *** | Programslutt, navn, måleenhet |

**Rotasjonssymmetrisk råemne med valgfri form**

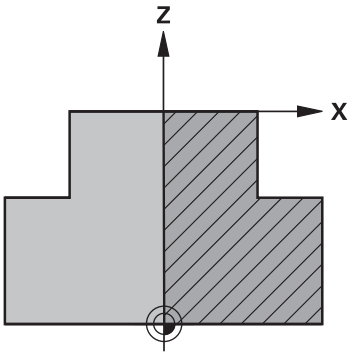
Konturen til det rotasjonssymmetriske råemnet definerer du i et underprogram. Bruk X, Y eller Z som rotasjonsakse.

I råemnedefinisjonen henviser du til konturbeskrivelsen:

- DIM_D, DIM_R: Diameter eller radius på det rotasjonssymmetriske råemnet
- LBL: Underprogram med konturbeskrivelsen

Konturbeskrivelsen kan inneholde negative verdier i rotasjonsaksen, men bare positive verdier i hovedaksen. Konturen må være lukket, dvs. at konturstart tilsvarer konturslutt.

Når du definerer et rotasjonssymmetrisk råemne med inkrementelle koordinater, er målene uavhengige av diameterprogrammeringen.

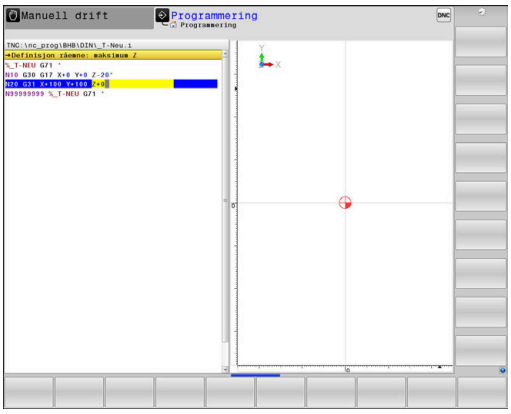



> Underprogrammet kan angis med et nummer, et navn eller en QS-parameter.

**Eksempel**

| | |
|---|---|
| **%NY G71 *** | Programstart, navn, måleenhet |
| **N10 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1*** | Spindelakse, tolkingsmetode, underprogramnummer |
| **N20 M30*** | Hovedprogramslutt |
| **N30 G98 L1*** | Underprogramoppstart |
| **N40 G01 X+0 Z+1*** | Konturstart |
| **N50 G01 X+50*** | Programmere i positiv hovedakseretning |
| **N60 G01 Z-20*** | |
| **N70 G01 X+70*** | |
| **N80 G01 Z-100*** | |
| **N90 G01 X+0*** | |
| **N100 G01 Z+1*** | Konturslutt |
| **N110 G98 L0*** | Underprogramslutt |
| **N99999999 %NY G71 *** | Programslutt, navn, måleenhet |

## Åpne nytt NC-program




Et NC-program må alltid angis i driftsmodusen **Programmering**. Eksempel på åpning av program:

- Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**

PGM MGT

- Trykk på tasten **PGM MGT**
- > Styringen åpner filbehandlingen.

Velge katalogen der du vil lagre det nye NC-programmet:

**FILNAVN = NYTT.I**

ENT

- Angi nytt programnavn
- Bekreft med **ENT**-tasten

MM

- Velge måleenhet: Trykk på funksjonstasten **MM** eller **INCH**
- > Styringen skifter til programvinduet og åpner dialogen for definisjon av **BLK FORM** (råemne).

- Velge rektangulært råemne: Trykk på skjermtasten for rektangulær råemneform

**ARBEIDSPLAN I GRAFIKK: XY**

G17

- Angi spindelaksen, f.eks. **G17**

**DEFINISJON AV RÅEMNE: MINIMUM**

ENT

- Angi X-, Y- og Z-koordinatene til MIN-punktet etter hverandre, og bekreft hver inntasting med tasten **ENT**.

**DEFINISJON AV RÅEMNE: MAKSIMUM**

ENT

- Angi X-, Y- og Z-koordinatene til MAKS-punktet etter hverandre, og bekreft hver inntasting med tasten **ENT**.

**Eksempel**

| | |
|---|---|
| **%NY G71 *** | Programstart, navn, måleenhet |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*** | Spindelakse, MIN-punktkoordinater |
| **N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*** | MAKS-punktkoordinater |
| **N99999999 %NY G71 *** | Programslutt, navn, måleenhet |

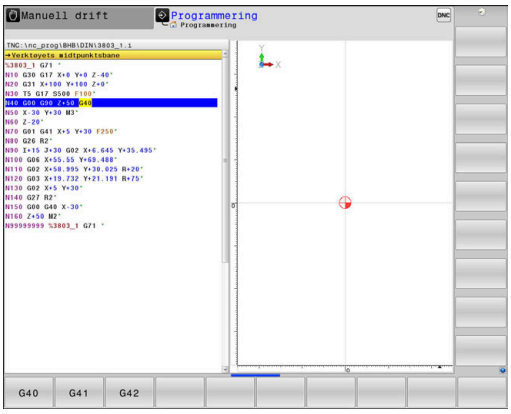
Styringen oppretter automatisk den første og siste NC-blokken i NC-programmet.

> Hvis du ikke ønsker å programmere en råemnedefinisjon, avbryter du dialogen for **Arbeidsplan i grafikk: XY** med tasten **DEL**!

## Programmere verktøybevegelser i DIN/ISO

Når du skal programmere en NC-blokk, trykker du på tasten **SPEC FCT**. Trykk på skjermtasten **PROGRAMFUNKSJONER** og deretter på skjermtasten **DIN/ISO**. For å beholde den aktuelle G-koden kan du også bruke de grå banefunksjonstastene.

> Hvis du angir DIN/ISO-funksjonene med et USB-tilkoblet alfanumerisk tastatur, må du passe på at du bruker store bokstaver.



### Eksempel på posisjoneringsblokk

G

ENT

- Trykk på **G**-tasten
- Angi **1**, og trykk på tasten **ENT** for å åpne NC-blokken

**KOORDINATER?**

X

- **10** (Angi målkoordinater for X-aksen)

Y

- **20** (Angi målkoordinater for Y-aksen)

ENT

- Gå videre med tasten **ENT**

### Verktøyets midtpunktsbane

G

- Angi **40**, og bekreft med tasten **ENT** for å kjøre uten radiuskorrigering av verktøy

Alternativ

G41

G42

- Kjør til høyre eller venstre for den programmerte konturen: Trykk på skjermtast **G41** eller **G42**

**MATING F=?**

- **100** (angi mating for denne banebevegelsen til 100 mm/min)

ENT

- Gå videre med tasten **ENT**

**TILLEGGSFUNKSJON M?**

- Angi **3** (tilleggsfunksjon **M3 Spindel på**).

END

- Når du trykker på tasten **END**, avslutter styringen denne dialogen.

### Eksempel

```
N30 G01  G40 X+10  Y+5 F100 M3*
```

## Overfør aktuelle posisjoner

Styringen gjør det mulig å overføre verktøyets aktuelle posisjon til NC-programmet, f.eks. når du

- programmerer posisjoneringsblokker
- programmerer sykluser

Slik overfører du de riktige posisjonsverdiene:

- plasser inndatafeltet i en NC-blokk på det stedet der du vil overføre en posisjon

- velger funksjonen Overfør aktuell posisjon
- > I funksjonstastlinjen viser styringen de aksene som det er mulig å overføre posisjonene for.

- Velg akse
- > Styringen skriver den aktuelle posisjon til den valgte aksen i det aktive inndatafeltet.

Til tross for den aktive verktøyradiuskorrekturen overfører styringen alltid koordinatene for verktøymidtpunktet til arbeidsplanet.

Styringen tar hensyn til den aktive verktøylengdekorrekturen og overfører alltid koordinatene for verktøyspissen til verktøyaksen.

Styringen lar funksjonstastlinjen for valg av akser være aktiv frem til tasten **Overfør aktuell posisjon** blir trykket på nytt. Dette gjelder også hvis du lagrer den aktuelle NC-blokken eller åpner en ny NC-blokk med en banefunksjonstast. Hvis du velger et inntastingsalternativ med en funksjonstast (f.eks. radiuskorrigering), vil styringen også lukke funksjonstastlinjen for valg av akser.

Hvis funksjonen **Drei arbeidsplan** er aktiv, er funksjonen **Overfør aktuell posisjon** ikke tillatt.

## Redigere NC-program

Du kan ikke redigere det aktive NC-programmet under utførelsen.

Mens du oppretter eller forandrer et NC-program, kan du velge enkeltlinjer i NC-programmet og enkeltord i en NC-blokk ved hjelp av piltastene eller funksjonstastene:

| Skjerm-tast/tast | Funksjon |
|---|---|
| | Forandre plasseringen til den aktuelle NC-blokken i skjermbildet. På den måten blir det mulig å vise flere av NC-blokkene som er programmert forut for den aktuelle NC-blokken<br>uten funksjon, når NC-programmet er fullstendig synlig på skjermen |
| | Forandre plasseringen til den aktuelle NC-blokken i skjermbildet. På den måten blir det mulig å vise flere av NC-blokkene som er programmert etter den aktuelle NC-blokken<br>uten funksjon, når NC-programmet er fullstendig synlig på skjermen |
| ↑<br>↓ | Hoppe fra NC-blokk til NC-blokk |
| →<br>← | Velge enkeltord i NC-blokken |
| GOTO | Velge en bestemt NC-blokk<br>**Mer informasjon:** "Bruke tasten GOTO", Side 190 |

| Skjerm-tast/tast | Funksjon |
|---|---|
| CE | ■ Nullstille verdien for et valgt ord<br>■ Slette feil verdi<br>■ Slett feilmeldingen som kan slettes |
| NO ENT | Slette valgt ord |
| DEL | ■ Slette valgt NC-blokk<br>■ Slette sykluser og programdeler |
| LEGG TIL SISTE NC-BLOKK | Legge til den NC-blokken som du sist redigerte eller slettet |

### Legge til NC-blokk på ønsket sted

- Velg NC-blokken som du vil legge inn en ny NC-blokk bak
- Åpne dialog

### Lagre endringer

Som standard lagrer styringen endringene automatisk når du skifter driftsmodus, eller når du velger filbehandlingen. Hvis du vil lagre endringer i NC-programmet, går du frem på følgende måte:

- Velg skjermtastrekken med funksjonene for lagring

LAGRE

- Trykk på funksjonstasten **LAGRE**
- > Styringen lagrer alle endringer som er gjort siden siste lagring.

### Lagre NC-program i en ny fil

Du kan lagre innholdet i NC-programmet som for øyeblikket er valgt, under et annet programnavn. Slik går du frem:

- Velg skjermtastrekken med funksjonene for lagring

LAGRE SOM

- Trykk på funksjonstasten **LAGRE SOM**
- > Styringen viser et vindu der du kan angi mappen og det nye filnavnet.
- Velg eventuelt målmappen med skjermtasten **SKIFT**
- Angi filnavn
- Bekreft med funksjonstasten **OK** eller tasten **ENT**, eller avbryt med funksjonstasten **AVBRYT**

> Filen som er lagret med **LAGRE SOM**, finner du også i filbehandlingen ved hjelp av funksjonstasten **SISTE FILER**.

### Angre endringer

Du kan angre alle endringer som har blitt gjort siden siste lagring. Slik går du frem:

- Velg skjermtastrekken med funksjonene for lagring

- Trykk på funksjonstasten **ANGRE ENDRINGEN**
- > Styringen viser et vindu der du kan bekrefte eller avbryte handlingen.
- Forkast endringer med skjermtasten **JA** eller tasten **ENT**, eller avbryt med skjermtasten **NEI**

### Endre og legg til ord

- Velge ord i NC-blokken
- Skrive over med den nye verdien
- > Når ordet er valgt, har du tilgang til dialogen.
- Avslutte endringer: Trykk på **END**-tasten.

Hvis du vil føye til et ord, trykker du på piltastene (mot høyre eller venstre) til du kommer til den riktige dialogen der du skriver inn ordet.

### Søke etter samme ord i flere NC-blokker

- Velge et ord i en NC-blokk: Trykk på piltasten til det ønskede ordet er merket

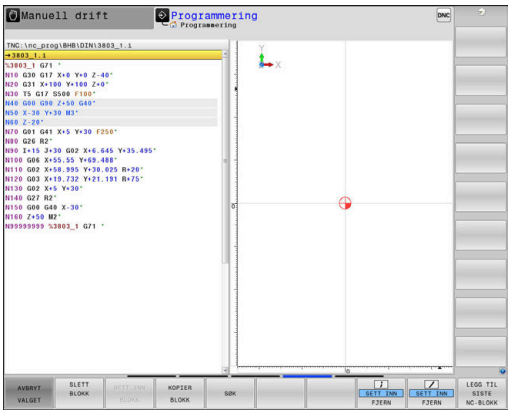
- Velg NC-blokk med piltaster
  - Pil nedover: søke forover
  - Pil oppover: søke bakover

Merkingen befinner seg på det samme ordet i den NC-blokken du nettopp valgte, som i den første NC-blokken du valgte.

> Hvis du har startet søket i et svært langt NC-program, viser styringen et symbol med fremdriftsindikatoren. Du kan når som helst avbryte søket ved behov.

### Markere, kopiere, klippe ut og lime inn programdeler

Styringen har følgende funksjoner tilgjengelige for kopiering av programdeler innenfor et NC-program, eller for kopiering til et annet NC-program:




| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| VELG BLOCK | Slå på markeringsfunksjonen. |
| AVBRYT VALGET | Slå av markeringsfunksjonen. |
| KLIPP UT BLOKK | Klippe ut merket blokk |
| SETT INN BLOKK | Sett inn blokken fra minnet. |
| KOPIER BLOKK | Kopier merket blokk. |

Slik kopierer du programdeler:

- ▶ Velg funksjonstastrekke med markeringsfunksjoner
- ▶ Velge første NC-blokk i programdelen som skal kopieres
- ▶ Merke første NC-blokk: Trykk på skjermtasten **VELG BLOCK**.
- > Styringen markerer NC-blokken med farge og viser funksjonstasten **AVBRYT VALGET**.
- ▶ Flytt markøren til siste NC-blokk i programdelen som du vil kopiere eller klippe ut.
- > Styringen viser alle merkede NC-blokker i en annen farge. Du kan når som helst avslutte markeringsfunksjonen ved å trykke på funksjonstasten **AVBRYT VALGET**.
- ▶ Kopiere merket programdel: Trykk på funksjonstasten **KOPIER BLOKK**, og klipp ut merket programdel: Trykk på funksjonstasten **KLIPP UT BLOKK**.
- > Styringen lagrer den merkede blokken.

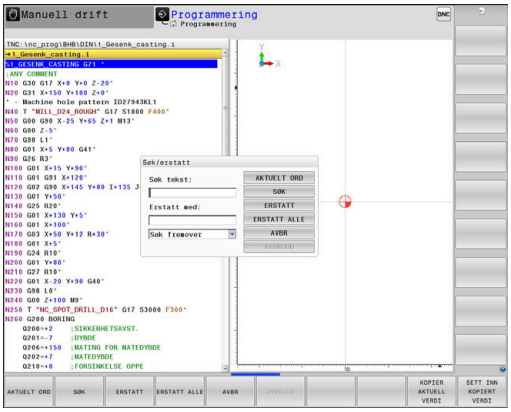
> ℹ Hvis du vil overføre en programdel til et annet NC-program, velger du her det ønskede NC-programmet via filbehandlingen.

- ▶ Bruk piltastene til å velge den NC-blokken som den kopierte (utklipte) programdelen skal legges til bak
- ▶ Sette inn lagret programdel: Trykk på skjermtasten **SETT INN BLOKK**
- ▶ Avslutte markeringsfunksjon: Trykk på skjermtasten **AVBRYT VALGET**

## Styringens søkefunksjon

Med styringens søkefunksjon kan du søke fritt etter tekst inne i et NC-program og om nødvendig erstatte den med en ny tekst.

### Fritt tekstsøk




SØK

- ▶ Velge søkefunksjon
- > Styringen åpner søkevinduet og viser de tilgjengelige søkefunksjonene i funksjonstastlinjen.
- ▶ Angi den teksten som det skal søkes etter, f.eks.: **TOOL**
- ▶ Velg foroversøking eller bakoversøking

SØK

- ▶ Starte et søk
- > Styringen hopper til den nærmeste NC-blokken der teksten som det søkes etter, er lagret.

SØK

- ▶ Gjenta søk
- > Styringen hopper til den nærmeste NC-blokken der teksten som det søkes etter, er lagret.

AVBR

- ▶ Avslutte søkefunksjonen: Trykk på skjermtasten Avslutt

### Søke etter og erstatte ønsket tekst

**MERKNAD**

**OBS! Fare for tap av data!**

Funksjonene**ERSTATT** og **ERSTATT ALLE** skriver automatisk over alle syntakselementer som ble funnet. Styringen gjennomfører ikke noen automatisk lagring av de opprinnelige dataene før de blir erstattet. Det kan føre til at NC-programmer blir uopprettelig skadet.

- Opprett eventuelt sikkerhetskopier av NC-programmene før du erstatter data
- Vær forsiktig når du bruker funksjonene **ERSTATT** og **ERSTATT ALLE**.

Under en bearbeiding er det ikke mulig å utføre funksjonene **SØK** og **ERSTATT** i det aktive NC-programmet. En aktiv skrivebeskyttelse forhindrer også disse funksjonene.

- Velg NC-blokken hvor søkeordet er lagret

SØK

- Velge søkefunksjon
- > Styringen åpner søkevinduet og viser de tilgjengelige søkefunksjonene i funksjonstastlinjen.
- Trykk på funksjonstasten **AKTUELT ORD**
- > Styringen overfører det første ordet i den aktuelle NC-blokken. Trykk eventuelt på funksjonstasten på nytt for å overføre det ordet du ønsker.

SØK

- Starte et søk
- > Styringen hopper til nærmeste treff for den søkte teksten.

ERSTATT

- Erstatte teksten og gå videre til neste treff: Trykk på funksjonstasten **ERSTATT**. Hvis du vil erstatte alle teksttreffene: Trykk på funksjonstasten **ERSTATT ALLE**. Hvis du ikke ønsker å erstatte teksten, men gå videre til neste treff: Trykk på funksjonstasten **SØK**

AVBR

- Avslutte søkefunksjonen: Trykk på skjermtasten Avslutt

## 3.6 Filbehandling

### Filer

| Filer i styringen | Type |
|---|---|
| **NC-programmer** | |
| i HEIDENHAIN-format | .H |
| i DIN/ISO-format | .I |
| **Kompatible NC-programmer** | |
| HEIDENHAIN-enhetsprogrammer | .HU |
| HEIDENHAIN-konturprogrammer | .HC |
| **Tabeller for** | |
| Verktøy | .T |
| Verktøyskifter | .TCH |
| Nullpunkter | .D |
| Punkter | .PNT |
| Nullpunkter | .PR |
| Touch-prober | .TP |
| Sikkerhetskopifiler | .BAK |
| Avhengige data (f.eks. inndelingspunkter) | .DEP |
| Fritt definerbare tabeller | .TAB |
| Paletter | .P |
| Dreieverktøy | .TRN |
| Verktøykorrektur | .3DTC |
| **Tekster som** | |
| ASCII-filer | .A |
| Tekstfiler | .TXT |
| HTML-filer, f.eks. resultatprotokoll for touch-probe-sykluser | .HTML |
| Hjelpefiler | .CHM |
| **CAD-data som** | |
| ASCII-filer | .DXF<br>.IGES<br>.STEP |

Når du legger inn et NC-program i styringen, må du først gi dette NC-programmet et navn. Styringen lagrer NC-programmet i det interne minnet som en fil med det samme navnet. Også tekster og tabeller blir lagret som filer av styringen.

For at det skal være raskt å finne igjen og arbeide med filene, har styringen et eget vindu til filbehandling. Her kan du håndtere de ulike filene, kopiere, slette og skifte navn på dem.

Det er nesten ingen begrensninger på hvor mange filer som kan administreres med styringen. Tilgjengelig lagringsplass er minst **21 GB**. Et enkelt NC-program kan være på maksimalt **2 GB**.

> Avhengig av innstillingene genererer styringen sikkerhetskopifiler med filendelsen *.bak etter redigering og lagring av NC-programmer. Dette fører til at den tilgjengelige lagringsplassen reduseres.

**Navn på filer**

For NC-programmer, tabeller og tekster legger styringen en endelse til filnavnet. Endelsen er skilt fra resten av filnavnet med et punktum. Denne endelsen viser filtypen.

| Filnavn | filtype |
|---|---|
| PROG20 | .I |

Filnavn, stasjonsnavn og katalognavn på styringen er underlagt følgende standard: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-standard).

Følgende tegn er tillatt:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ -

Følgende tegn har en spesiell betydning:

| Tegn | Beskrivelse |
|---|---|
| **.** | Det siste punktumet i et filnavn skiller ad filendelsen |
| \ og **/** | for katalogtre |
| **:** | skiller ad stasjonsbetegnelser fra katalogen |

Ingen andre tegn må brukes for å unngå problemer ved f.eks. overføringen av filer.

Navnene på tabeller og tabellkolonner, må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn, f.eks. **+**.

Maksimalt tillatt banelengde er 255 tegn. Banelengden omfatter betegnelsene for stasjonen, katalogen og filen inkludert filendelsen.

**Mer informasjon:** "Baner", Side 107

## Vise eksternt opprettede filer på styringen

Det er installert noen tilleggsverktøy på styringen som gjør at du kan vise og delvis også redigere filer som er opprettet i følgende tabeller.

| Filtyper | Type |
|---|---|
| PDF-filer | pdf |
| Excel-tabeller | xls<br>csv |
| Internett-filer | html |
| Tekstfiler | txt<br>ini |
| Grafikkfiler | bmp<br>gif<br>jpg<br>png |

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

## Kataloger

Det er mulig å lagre svært mange NC-programmer og filer på harddisken. Legg derfor de enkelte filene i kataloger (mapper) slik at du beholder oversikten. I disse katalogene kan du så opprette nye kataloger, såkalte underkataloger. Med tasten **-/+** eller **ENT** kan du vise eller skjule underkataloger.

## Baner

En bane angir stasjonen og samtlige kataloger, eventuelt underkataloger der en fil er lagret. De enkelte leddene skilles med bakovervendt skråstrek ****.

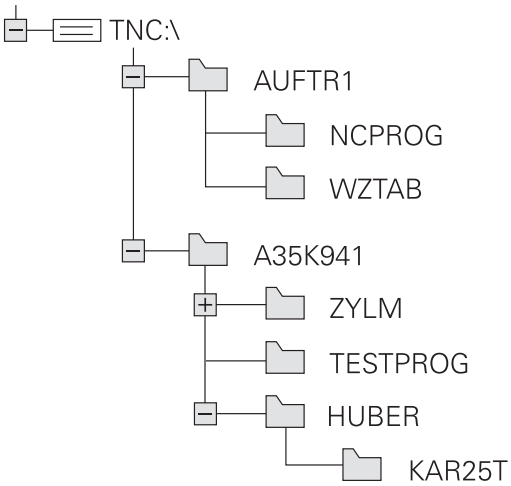
> Maksimalt tillatt banelengde er 255 tegn. Banelengden omfatter betegnelsene for stasjonen, katalogen og filen inkludert filendelsen.

**Eksempel**

Katalogen AUFTR1 ble opprettet på stasjonen **TNC**. Deretter ble det i katalogen AUFTR1 opprettet en underkatalog kalt NCPROG. I denne underkatalogen ble NC-programmet PROG1.H kopiert inn. NC-programmet får dermed banen:

**TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.I**

Grafikken til høyre viser et eksempel på en katalogvisning med ulike baner.



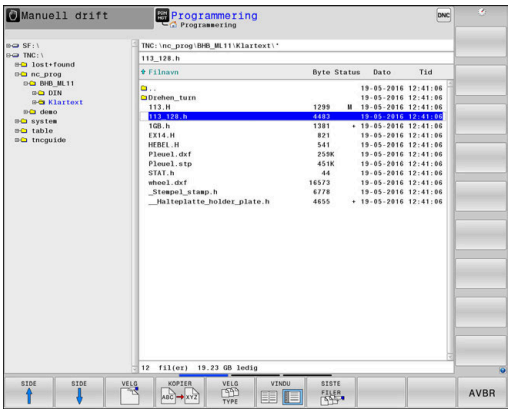
## Oversikt: Funksjonene i filbehandlingen

| Funksjonstast | Funksjon | Side |
|---|---|---|
| KOPIER ABC → XYZ | Kopiere enkeltfiler | 112 |
| VELG TYPE | Vise bestemte filtyper | 110 |
| NY FIL | Opprette ny fil | 112 |
| SISTE FILER | Vise de 10 sist valgte filene | 116 |
| SLETT | Slette fil | 117 |
| FILER | Merke fil | 118 |
| NYTT NAVN ABC = XYZ | Gi filen nytt navn | 119 |
| BESKYTT | Beskytte fil mot endring og sletting | 120 |
| UBESKYTT. | Oppheve filbeskyttelse | 120 |
| TILPASS TABELL/ NC-PGM | Importere filen til en iTNC 530 | Se brukerhåndboken Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-programmer |
| | Tilpasse tabellformatet | 362 |
| NETTVERK | Administrere nettstasjonene | Se brukerhåndboken Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-programmer |
| VELG RED.PROG. | Velge redigeringsprogram | 120 |
| SORTER | Sortere filer etter egenskaper | 119 |
| KOP.KAT. | Kopiere katalog | 116 |
| SLETT ALLE | Slette katalog med alt innhold | |
| AKT. TRE | Aktualisere katalog | |
| NYTT NAVN ABC = XYZ | Gi katalogen nytt navn | |
| NY KATALOG | Opprette ny katalog | |

## Velge filbehandling

PGM MGT

- Trykk på tasten **PGM MGT**
- Styringen viser vinduet for filbehandlingen (bildet viser grunninnstillingen. Hvis styringen har en annen skjerminndeling, trykker du på funksjonstasten **VINDU**).




Det smale vinduet til venstre viser tilgjengelige stasjoner og kataloger. Stasjonene betegner enheter som data kan lagres eller overføres til. En av stasjonene er harddisken til styringen. Andre stasjoner er grensesnittene (RS232, Ethernet), der du for eksempel kan koble til en PC. En av katalogene er merket med mappesymbolet (venstre vindu), og har mappenavnet uthevet (høyre vindu). Underkataloger er rykket inn mot høyre. Hvis det finnes flere underkataloger, kan disse vises eller skjules med tasten **-/+**.

Hvis katalogstrukturen er lengre enn skjermbildet, kan du navigere i det ved hjelp av rullefeltet eller en tilkoblet mus.

Det brede vinduet til høyre viser alle filene som er lagret i den valgte katalogen. Det vises flere typer informasjon til hver fil. Denne informasjonen blir nærmere forklart i tabellen under.

| Visning | Beskrivelse |
|---|---|
| **Filnavn** | Filnavn og filtype |
| **Byte** | Filstørrelse i byte |
| **Status** | Filegenskaper: |
| E | Filen er valgt i driftsmodusen **Programmering**. |
| S | Filen er valgt i driftsmodusen **Programtest**. |
| M | Filen er valgt i en programkjøringsmodus |
| + | Filen har skjulte avhengige filer med filendelsen DEP, f.eks. ved bruk av verktøyinnsatstesten |
| | Filen er beskyttet mot endring og sletting. |
| | Filen er beskyttet mot endring og sletting fordi den kjøres |
| **Dato** | Datoen da filen sist ble endret. |
| **Tid** | Klokkeslettet da filen sist ble endret. |

> Hvis du vil vise de avhengige filene, setter du maskinparameteren **dependentFiles** (nr. 122101) på **MANUELL**.

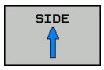
## Velge stasjoner, kataloger og filer

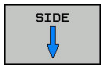
- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**

Naviger med en tilkoblet mus eller trykk på piltastene eller skjermtastene for å flytte markøren til det ønskede feltet på skjermen:

- Flytte markøren fra høyre til venstre vindu, og omvendt

- Flytte markøren opp og ned i vinduet




- Flytte markøren side for side opp og ned i vinduet

**Trinn 1:** Velg stasjon

- Merke stasjonen i venstre vindu

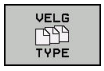
- Velge stasjon: Trykk på funksjonstasten **VELG**, eller

- Trykk på tasten **ENT**

**Trinn 2:** Velg katalog

- Markere katalog i venstre vindu
> Det høyre vinduet viser automatisk alle filene i katalogen som er markert (lys bakgrunn).

**Trinn 3:** Velge fil




- Trykk på funksjonstasten **VELG TYPE**

- Trykk på funksjonstasten **VIS ALLE**
- Merk filen i høyre vindu

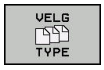
- Trykk på funksjonstasten **VELG**, eller

- trykk på tasten **ENT**
- > Styringen aktiverer den valgte filen i den driftsmodusen som du har åpnet filbehandlingen i.

> Når du angir første bokstav på filen du søker etter i filbehandlingen, hopper markøren automatisk til første NC-program med den bokstaven.

**Filtrere visning**

Du kan filtrere verdiene på følgende måte:




- Trykk på funksjonstasten **VELG TYPE**

- Trykk på funksjonstasten for ønsket filtype

Alternativ:

- Trykk på funksjonstasten **VIS ALLE**
- > Styringen viser alle filer i mappen.

Alternativ:

- Bruke jokertegn, f.eks. **4*.H**
- > Styringen viser alle filer med filtype .h , som begynner med 4.

Alternativ:

- Angi suffikser, f.eks. ***.H;*.D**
- > Styringen viser alle filer med filtype .h og .d.

Definert visningsfilter forblir lagret også når styringen startes på nytt.

## Opprette ny katalog

- Merk katalogen i venstre vindu, der du vil opprette en underkatalog

- Trykk på funksjonstasten **NY KATALOG**
- Angi katalognavn

- Trykk på tasten **ENT**

- Trykk på skjermtasten **OK** for å bekrefte eller

- Trykk på funksjonstasten **AVBRUDD** for å avbryte

## Opprette ny fil

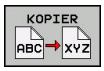
- Velg katalogen der du ønsker å opprette en ny fil, i venstre vindu.
- Plasser markøren i høyre vindu.

- Trykk på skjermtasten **NY FIL**
- Angi filnavnet med endelsen

- Trykk på tasten **ENT**

## Kopiere enkeltfil

- Flytt markøren til den filen som skal kopieres



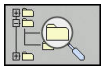

- Trykk på funksjonstasten **KOPIER**: Velg kopieringsfunksjon.
- > Styringen åpner et overlappingsvindu.

Kopier filen til den aktuelle katalogen

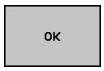
- Angi navn på målfilen

- Trykk på tasten **ENT** eller funksjonstasten **OK**.
- > Styringen kopierer filen til den aktuelle katalogen. Den opprinnelige filen beholdes.

Kopiere fil til en annen katalog



- Trykk på funksjonstasten **Mappe** for å kunne velge ut målkatalogen i et overlappingsvindu




- Trykk på tasten **ENT** eller funksjonstasten **OK**.
- > Styringen kopierer filen med samme navn til den valgte katalogen. Den opprinnelige filen beholdes.

> Når du har startet kopieringen med tasten **ENT** eller funksjonstasten **OK**, viser styringen en fremdriftsindikator.

## Kopiere filer til en annen katalog

- Velg skjerminndeling med like store vinduer

Høyre vindu

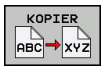
- Trykk på skjermtasten **VIS TRE**
- Flytt markøren til den katalogen som du vil kopiere filene til, og vis filene i denne katalogen med tasten **ENT**

Venstre vindu

- Trykk på skjermtasten **VIS TRE**
- Velg katalogen med de filene som du ønsker å kopiere, og vis filene ved å trykke på skjermtasten **VIS FILER**

- Trykk på skjermtasten Merk: Vis funksjonene for merking av filer

- Trykk på skjermtasten Merk fil: Flytt markøren til filen som du ønsker å kopiere, og merk den. Hvis du ønsker det, kan du merke flere filer på samme måte.




- Trykk på skjermtasten Kopier: Kopier de merkede filene til målkatalogen

**Mer informasjon:** "Merke filer", Side 118

Hvis du har merket filer både i venstre og høyre vindu, vil styringen kopiere fra den katalogen der markøren står.

### Overskrive filer

Hvis du kopierer filer til en katalog der det finnes filer med samme navn, vil styringen spørre om du vil at filene i målkatalogen skal overskrives:

- Overskriv alle filer (feltet **Eksisterende filer** er valgt): Trykk på skjermtasten **OK**, eller
- ikke overskriv filer: Trykk på skjermtasten **AVBRUDD**

Hvis du vil overskrive en beskyttet fil, må du velge feltet **Beskyttede filer** eller eventuelt avbryte prosessen.

## Kopiere tabell

### Importere linjer til en tabell

Når du kopierer en tabell til en eksisterende tabell, kan du overskrive enkeltlinjer med skjermtasten **ERSTATT FELT**.
Forutsetninger:

- måltabellen må finnes
- Filen som skal kopieres, kan bare inneholde de linjene som skal erstattes
- Tabellene må ha identisk filtype

**MERKNAD**

**OBS! Fare for tap av data!**

Funksjonen **ERSTATT FELT** overskriver automatisk alle linjene til målfilen som finnes i den kopierte tabellen. Styringen gjennomfører ikke noen automatisk lagring av de opprinnelige dataene før de blir erstattet. Det kan føre til tabellen blir uopprettelig skadet.

- ▶ Opprett eventuelt sikkerhetskopier av tabellene før du erstatter data
- ▶ Vær forsiktig når du bruker funksjonen **ERSTATT FELT**.

### Eksempel

Du har målt verktøylengden og verktøyradiusen på ti nye verktøy med en forhåndsinnstillingsenhet. Deretter oppretter forhåndsinnstillingsenheten verktøytabellen TOOL_Import.T med ti linjer, dvs. ti verktøy.

Slik går du frem:

- ▶ Kopier tabellen fra det eksterne lagringsmediet til en hvilken som helst katalog
- ▶ Kopier den eksternt opprettede tabellen inn i den eksisterende tabellen TOOL.T ved hjelp av filbehandlingen til styringen
- > Styringen spør om den eksisterende verktøytabellen TOOL.T skal overskrives:
- ▶ Trykk på funksjonstasten **JA**
- > Styringen overskriver den gjeldende filen TOOL.T fullstendig. Etter kopieringen består TOOL.T av bare 10 linjer.
- ▶ Trykk alternativt på funksjonstasten **ERSTATT FELT**
- > Styringen overskriver de ti linjene i filen TOOL.T. Styringen endrer ikke dataene i de øvrige linjene.

**Trekke ut linjer fra en tabell**

I tabeller kan du merke én eller flere linjer og lagre dem i en separat tabell.

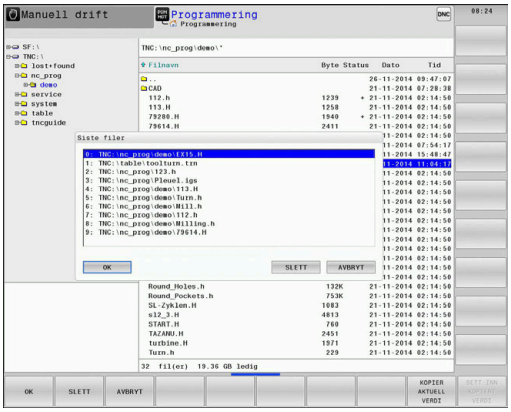
Slik går du frem:

- Åpne tabellen som du vil kopiere linjer fra.
- Bruk piltastene til å velge den første linjen som skal kopieres.
- Trykk på funksjonstasten **TILLEGGS- FUNKSJ.**
- Trykk på funksjonstasten **FILER**
- Merk eventuelt flere linjer
- Trykk på funksjonstasten **LAGRE SOM**
- Angi navnet på tabellen der de valgte linjene skal lagres

## Kopiere katalog

- Flytt markøren i høyre vindu til katalogen som du vil kopiere
- Trykk på funksjonstasten **KOPIER**
- > Styringen viser vinduet for valg av målkataloger.
- Velg målkatalog og bekreft med tasten **ENT** eller funksjonstasten **OK**.
- > Styringen kopierer den valgte katalogen inkludert underkataloger til den valgte målkatalogen.

## Velge en av de sist valgte filene



- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**

- Vise de ti sist valgte filene: Trykk på funksjonstasten **SISTE FILER**

Bruk piltastene til å flytte markøren til filen som du vil velge:

- Flytte markøren opp og ned i vinduet

- Velge fil: Trykk på skjermtasten **OK**, eller

- Trykk på tasten **ENT**

> Med funksjonstasten **KOPIER AKTUELL VERDI** kan du kopiere banen til en merket fil. Du kan bruke den kopierte banen på nytt senere, f.eks. ved oppkalling av et program ved hjelp av tasten **PGM CALL**.

## Slette fil

**MERKNAD**

**OBS! Fare for tap av data!**

Funksjonen **SLETT** sletter filen permanent. Styringen lagrer ikke filen automatisk, f.eks. i en papirkurv, før den blir slettet. Filene er dermed uopprettelig fjernet.

- Sikkerhetskopier viktige data regelmessig til eksterne stasjoner

Slik går du frem:

- Flytt markøren til filen som du vil slette

- Trykk på funksjonstasten **SLETT**
- > Styringen spør om filen skal slettes.
- Trykk på skjermtasten **OK**
- > Styringen sletter filen.
- Trykk alternativt på funksjonstasten **AVBRUDD**
- > Styringen avbryter prosessen.

## Slette katalog

**MERKNAD**

**OBS! Fare for tap av data!**

Funksjonen **SLETT ALLE** sletter alle filene i katalogen permanent. Styringen lagrer ikke filene automatisk, f.eks. i en papirkurv, før de blir slettet. Filene er dermed uopprettelig fjernet.

- Sikkerhetskopier viktige data regelmessig til eksterne stasjoner

Slik går du frem:

- Flytt markøren til den katalogen som du vil slette

- Trykk på funksjonstasten **SLETT ALLE**
- > Styringen spør om katalogen og alle underkataloger og filer skal slettes.
- Trykk på skjermtasten **OK**
- > Styringen sletter katalogen.
- Trykk alternativt på funksjonstasten **AVBRUDD**
- > Styringen avbryter prosessen.

## Merke filer

| Skjermtast | Merkefunksjon |
|---|---|
| MERK FIL | Merke enkeltfiler |
| MERK ALLE FILER | Merke alle filene i en katalog |
| OPPHEV MERKING | Oppheve merking av enkelte filer |
| OPPHEV ALL MERKING | Oppheve merking av alle filer |
| KOP.MERK. | Kopiere alle merkede filer |

Funksjoner som kopiering eller sletting av filer kan du utføre både på enkeltfiler og på flere filer samtidig. Slik merker du flere filer:

- Flytt markøren til den første filen

FILER

- Vise merkefunksjonene: Trykk på skjermtasten **FILER**

MERK FIL

- Merke fil: Trykk på skjermtasten **MERK FIL**

- Flytt markøren til den neste filen

MERK FIL

- Merke flere filer: Trykk på skjermtasten **MERK FIL** osv.

Kopiere merkede filer

- Forlat den aktive funksjonstastlinjen

KOPIER

- Trykk på funksjonstasten **KOPIER**

Slette merkede filer:

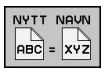
- Forlat den aktive funksjonstastlinjen

SLETT

- Trykk på funksjonstasten **SLETT**

## Gi fil nytt navn

- Flytt markeringen til den filen som skal få nytt navn




- Velg funksjonen for å gi nytt navn: Trykk på funksjonstasten **NYTT NAVN**
- Angi et nytt filnavn. Filtypen kan ikke endres.
- Utføre endring av navn: Trykk på skjermtasten **OK** eller tasten **ENT**

## Sorter filer

- Velg mappen med filene du vil sortere

- Trykk på skjermtasten **SORTER**
- Velg skjermtasten med det tilsvarende visningskriteriet.
  - **SORTER ETTER NAVN**
  - **SORTER ETTER STØRRELSE**
  - **SORTER ETTER DATO**
  - **SORTER ETTER TYPE**
  - **SORTER ETTER STATUS**
  - **USORT.**

## Tilleggsfunksjoner

### Aktivere/oppheve filbeskyttelse

- Flytt markøren til filen som skal beskyttes

- Velge tilleggsfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **TILLEGGSFUNK.**

- Aktivere filbeskyttelse: Trykk på funksjonstasten **BESKYTT**

> Filen får beskyttelsessymbol.

- Oppheve filbeskyttelse: Trykk på funksjonstasten **UBESKYTT.**

### Velge redigeringsprogram

- Flytt markøren til filen som skal åpnes

- Velge tilleggsfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **TILLEGGSFUNK.**

- Velge redigeringsprogram: Trykk på funksjonstasten **VELG RED.PROG.**
- Merk ønsket redigeringsprogram.
  - **TEKSTREDIGERINGSPROGRAM** for tekstfiler, f.eks. **.A** eller **.TXT**
  - **PROGRAMREDIGERINGSPROGRAM** for NC-programmer **.H** og **.I**
  - **TABELLREDIGERINGSPROGRAM** for tabeller, f.eks. **.TAB** eller **.T**
  - **BPM-REDIGERINGSPROGRAM** for palettabeller **.P**
- Trykk på funksjonstasten **OK**

### Koble USB-enhet til og fra

Styringen kjenner automatisk igjen tilkoblede USB-enheter med støttede filsystemer.

Når du skal koble fra en USB-enhet, gjør du følgende:

- Flytt markøren til venstre vindu
- Trykk på funksjonstasten **TILLEGGSFUNK.**

- Fjerne USB-enheten

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

**UTVIDEDE TILGANGSRETT.**

Funksjonen Utvidede tilgangsrettigheter kan kun benyttes i forbindelse med brukeradministrasjonen og forutsetter katalogen **public**.

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

Første gang brukeradministrasjonen aktiveres, tilknyttes katalogen **public** under TNC-partisjonen.

> Du kan kun fastsette tilgangsrettigheter for filer i katalogen **public**.
>
> For samtlige filer som ligger på TNC-partisjonen og ikke i katalogen **public**, tilordnes funksjonsbrukeren **user** automatisk som eier.

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

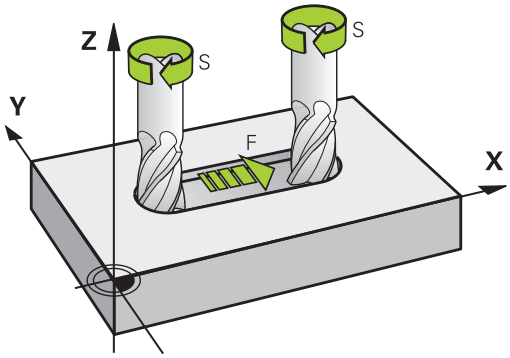
# 4

# Verktøy

## 4.1 Verktøyrelevante inndata

### Mating F

Matingen **F** er den hastigheten som verktøyets sentrum beveger seg med i sin bane. Maksimal mating kan være forskjellig for hver maskinakse og fastsettes ved hjelp av maskinparametere.




**Innføring**

Matingen kan angis i **T**-blokken (verktøyoppkalling) og i alle posisjoneringsblokker.

**Mer informasjon:** "Programmere verktøybevegelser i DIN/ISO", Side 96

I millimeterprogrammer angis matingen **F** i enheten mm/min, og i Inch-programmer angis den i 1/10 tommer/min på grunn av oppløsningen.

**Hurtiggang**

Du angir hurtiggang ved å velge **G00**.

> For å kjøre maskinen i hurtiggang kan du også programmere den aktuelle tallverdien, f.eks. **G01 F30000**. Denne hurtiggangen aktiveres i motsetning til **G00** ikke bare for én enkelt blokk, men helt til du programmerer en ny mating.

**Virketid**

Matingen som er programmert med en tallverdi, gjelder helt frem til NC-blokken der det blir programmert en ny mating. **G00** gjelder bare for NC-blokken som den ble programmert i. Etter NC-blokken med **G00** blir den siste matingen som er programmert med en tallverdi, gjeldende på nytt.

**Endringer under programkjøring**

Mens programmet kjøres, kan du endre matingen ved hjelp av potensiometeret F for matingen.

Potensiometeret for matingen reduserer den programmerte matingen, ikke matingen som er beregnet av styringen.

## Spindelturtall S

Spindelturtallet S angis i omdreininger per minutt (o/min) i en **T**-blokk (verktøyoppkalling). En annen mulighet er å definere en skjærehastighet Vc i meter per minutt (m/min).

### Programmert endring

I NC-programmet kan du forandre spindelturtallet med en **T**-blokk ved bare å angi nytt spindelturtall.

Slik går du frem:

S

- Trykk på tasten **S** på det alfanumeriske tastaturet
- Angi nytt spindelturtall

I følgende tilfeller endrer styringen bare turtallet:

- **T**-blokk uten verktøynavn, verktøynummer og verktøyakse
- **T**-blokk uten verktøynavn, verktøynummer, med samme verktøyakse som i forrige **T**-blokk

I følgende tilfeller utfører styringen verktøyskiftmakroen og skifter ev. inn et søsterverktøy:

- **T**-blokk med verktøynummer
- **T**-blokk med verktøynavn
- **T**-blokk uten verktøynavn eller verktøynummer, med endret verktøyakseretning

### Endringer under programkjøring

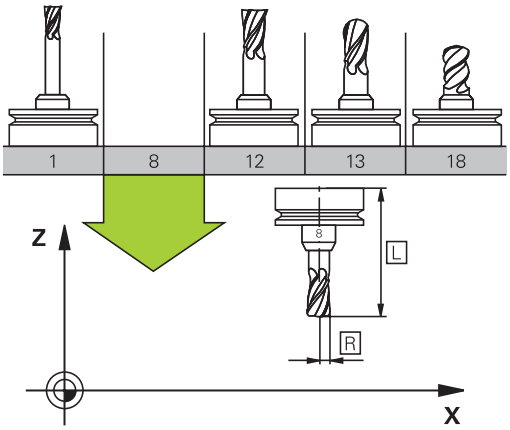
Mens programmet kjøres, kan du endre spindelturtallet ved hjelp av potensiometeret S for spindelturtall.

## 4.2 Verktøydata

### Forutsetning for verktøykorrigering

Vanligvis programmerer du koordinatene for banebevegelsene i henhold til målene som emnet har på tegningen. For at styringen skal kunne beregne banen til verktøyets sentrum, og dermed kunne utføre en verktøykorrigering, må du angi lengde og radius for hvert enkelt verktøy som blir brukt.

Verktøydata kan du enten angi direkte i NC-programmet med funksjonen **G99**, eller separat i verktøytabellen. Når du angir verktøydata i tabellene, får du tilgang til ytterligere verktøyspesifikk informasjon. Når NC-programmet kjører, tar styringen hensyn til all informasjonen som er lagt inn.




### Verktøynummer, verktøynavn

Hvert verktøy har et nummer mellom 0 og 32767. Når du arbeider med verktøytabellene, kan du i tillegg tilordne verktøynavn. Verktøynavnet må ikke inneholde mer enn 32 tegn.

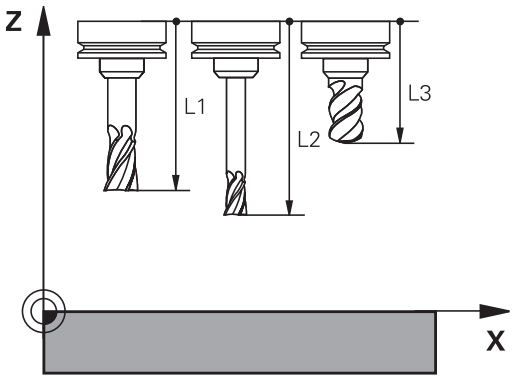
> **Tillatte spesialtegn**: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
>
> Styringen erstatter automatisk små bokstaver med tilsvarende store bokstaver når du lagrer.
>
> **Forbudte tegn**: <mellomrom> ! " ' ( ) * + : ; < = > ? [ / ] ^ ` { | } ~

Verktøyet med nummer 0 er definert som nullpunktsverktøy, og har lengde L=0 og radius R=0. Tilsvarende definerer du verktøyet T0 med L=0 og R=0 i verktøytabellene.

### Verktøylengde L

Verktøylengde **L** angir du som absolutt lengde i forhold til verktøynullpunktet.

> Styringen trenger absolutt verktøylengde for mange forskjellige funksjoner, blant annet simulering av materialfjerning og **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**.
>
> Den absolutte lengden til et verktøy refererer alltid til verktøyets nullpunkt. Som regel definerer maskinprodusenten spindelhaken som verktøyets nullpunkt.



### Fastsette verktøylengde

Du kan måle verktøyene eksternt med en enhet for forhåndsinnstilling eller direkte i maskinen, for eksempel ved hjelp av verktøy-touch-probe. Du kan også fastsette verktøylengdene selv om du ikke har angitte målemuligheter.

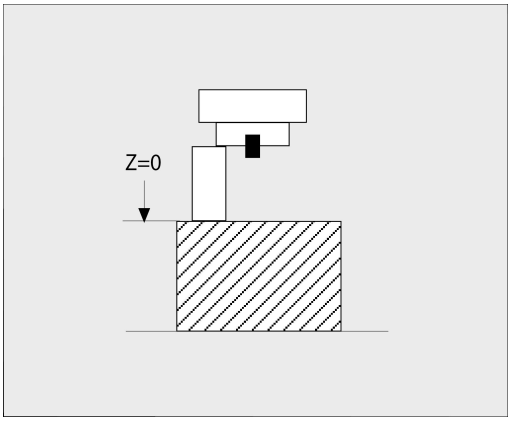
Du kan fastsette verktøylengden på følgende måter:

- Med presisjonsmåler
- Med en kalibreringsdor (testverktøy)

> Før du fastsetter verktøylengde, må du sette nullpunktet i spindelaksen.

### Fastsette verktøylengde med presisjonsmåler

> For å kunne bruke nullpunktsspesifisering med presisjonsmåler må verktøynullpunktet ligge på spindelhaken.
>
> Sett nullpunktet på den flaten som du i etterkant skraper borti med verktøyet. Denne flaten må eventuelt opprettes først.



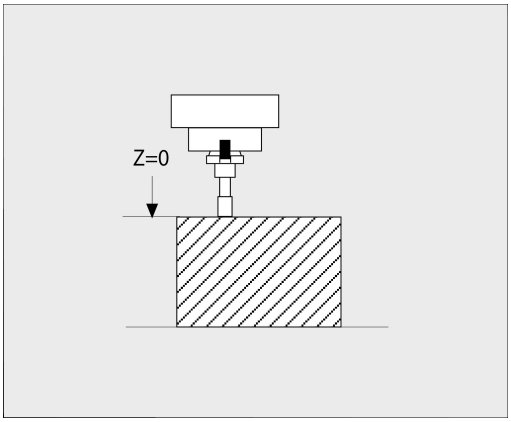

Slik setter du nullpunkt med presisjonsmåler:

- ▶ Plasser presisjonsmåleren på maskinbordet.
- ▶ Plasser spindelhaken ved siden av presisjonsmåleren
- ▶ Kjør trinnvis i **Z+**-retning helt til du så vidt kan skyve presisjonsmåleren under spindelhaken
- ▶ Sette nullpunkt i **Z**

Slik fastsetter du verktøylengde:

- ▶ Veksle inn verktøy
- ▶ Skrape borti flate
- > Styringen viser absolutt verktøylengde som faktisk posisjon i posisjonsvisningen.

### Fastsette verktøylengde med en kalibreringsdor og en måleboks




Slik setter du nullpunkt med en kalibreringsdor og en måleboks:

- ▶ Plasser måleboksen på maskinbordet
- ▶ Sett måleboksens bevegelige indre ring på samme høyde som den faste ytterringen.
- ▶ Still måleuret på 0
- ▶ Kjør mot den bevegelige indre ringen med kalibreringsdoren
- ▶ Sett nullpunkt i **Z**

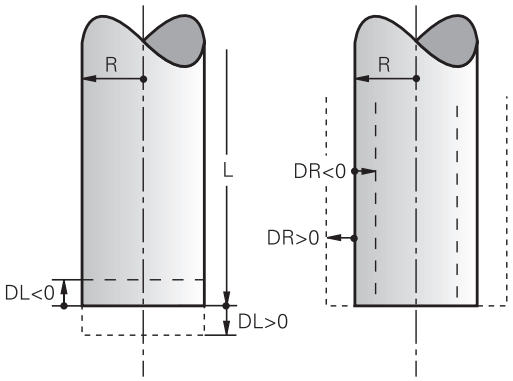
Slik fastsetter du verktøylengde:

- ▶ Veksle inn verktøy
- ▶ Kjør mot den bevegelige indre ringen med verktøyet helt til måleuret viser 0
- > Styringen viser absolutt verktøylengde som faktisk posisjon i posisjonsvisningen.

## Verktøyradius R

Angi verktøyradius R direkte.

## Deltaverdier for lengder og radier




Deltaverdiene betegner avvik i lengden og radiusen på verktøyene.

En positiv deltaverdi står for en toleranse (**DL**, **DR**>0). Ved bearbeiding med toleranse angir du verdien for toleransen i NC-programmet med **T** eller ved hjelp av en korrigeringstabell.

En negativ deltaverdi betyr et undermål (**DL**, **DR**<0). Et undermål blir registrert i verktøytabellen som slitasje på verktøyet.

Deltaverdien angir du som en tallverdi, og i en **T**-blokk kan du også overføre verdien med en Q-parameter.

Inndataområde: Deltaverdiene kan maksimalt være ± 99,999 mm.

> Deltaverdier fra verktøytabellen påvirker den grafiske fremstillingen av simuleringen for materialfjerning.
>
> Deltaverdier fra NC-programmet forandrer ikke den viste størrelsen på **verktøyet** i simuleringen. De programmerte deltaverdiene forskyver imidlertid **verktøyet** i simuleringen med den definerte verdien.

> Deltaverdier fra **T**-blokken påvirker posisjonsvisningen avhengig av den valgfrie maskinparameteren **progToolCallDL**(nr. 124501).

## Legge inn verktøydata i NC-programmet

> Følg maskinhåndboken!
>
> Maskinprodusenten fastsetter hvilke funksjoner **G99**-funksjonen skal ha.

Nummer, lengde og radius for et bestemt verktøy legger du inn én gang i en **G99**-blokk i NC-programmet:

Slik går du frem ved defineringen:

TOOL DEF

- Trykk på tasten **TOOL DEF**.
- **Verktøylengde**: Korrigeringsverdi for lengden.
- **Verktøyradius**: Korrigeringsverdi for radiusen.

**Eksempel**

```
N40 G99 T5 L+10 R+5*
```

## Kalle opp verktøydata

Før du kaller opp verktøyet, har du definert det i en **g99**-blokk eller i en verktøytabell.

Du programmerer en verktøyoppkalling **T** i NC-programmet ved hjelp av følgende angivelser:

- Trykk på tasten **TOOL CALL**
- **Verktøynummer**: Angi nummeret eller navnet til verktøyet. Med skjermtasten **VERKTØYNAVN** kan du angi et navn, med skjermtasten **QS** kan du angi en strengparameter. Styringen setter automatisk et verktøynavn i anførselstegn. En strengparameter må være tilordnet et verktøynavn på forhånd. Navnet refererer til en oppføring i den aktive verktøytabellen TOOL.T.

- Trykk alternativt på funksjonstasten **VELG**.
- > Styringen åpner et vindu hvor du kan velge et verktøy direkte fra verktøytabellen TOOL.T.
- Hvis du skal kalle opp et verktøy med andre korrigeringsverdier, angir du indeksen som er definert i verktøytabellen. Sett et desimaltegn foran indeksen.
- **Parallell spindelakse X/Y/Z**: Angi verktøyakse
- **Spindelturtall S**: Angi spindelturtall S i omdreininger per minutt (o/min). En annen mulighet er å definere en skjærehastighet Vc i meter per minutt (m/min). Trykk i så fall på funksjonstasten **VC.**
- **Mating F**: Angi matingen **F** i millimeter per minutt (mm/min). Matingen vil gjelde helt til du programmerer en ny mating i en posisjoneringsblokk eller en **T**-blokk.
- **Toleranse verktøylengde DL**: deltaverdi for verktøylengden
- **Toleranse verktøyradius DR**: deltaverdi for verktøyradiusen
- **Toleranse verktøyradius DR2**: deltaverdi for verktøyradius 2

I følgende tilfeller endrer styringen bare turtallet:

- **T**-blokk uten verktøynavn, verktøynummer og verktøyakse
- **T**-blokk uten verktøynavn, verktøynummer, med samme verktøyakse som i forrige **T**-blokk

I følgende tilfeller utfører styringen verktøyskiftmakroen og skifter ev. inn et søsterverktøy:

- **T**-blokk med verktøynummer
- **T**-blokk med verktøynavn
- **T**-blokk uten verktøynavn eller verktøynummer, med endret verktøyakseretning

### Valg av verktøy i overlappingsvinduet

Hvis du åpner overlappingsvinduet for verktøyvalg, markerer styringen alle verktøyene i verktøymagasinet med grønn farge.

Du kan søke etter et verktøy i overlappingsvinduet på følgende måte:

GOTO

- Trykk på tasten **GOTO**
- Trykk alternativt på funksjonstasten **SØK**.
- Angi verktøynavnet eller verktøynummeret.

ENT

- Trykk på tasten **ENT**
- > Styringen hopper til det første verktøyet med det angitte søkekriteriet.

Følgende funksjoner kan du utføre med en tilkoblet mus:

- Når du klikker på en kolonne i tabellhodet, sorterer styringen dataene i stigende eller synkende rekkefølge.
- Ved å klikke på en kolonne i tabellhodet og deretter skyve mens du holder musetasten nede, kan du endre kolonnebredden.

Du kan konfigurere overlappingsvinduene som vises ved søk etter verktøynummer og etter verktøynavn, adskilt fra hverandre. Sorteringsrekkefølgen og kolonnebreddene blir opprettholdt også etter at styringen er slått av.

### Verktøyoppkall

Oppkallingen gjelder verktøy nummer 5 i verktøyakse Z med spindelturtall 2500 o/min og en matehastighet på 350 mm/min. Toleransen for verktøylengden og verktøyradiusen 2 er på 0,2 eller eventuelt 0,05 mm, mens undermålet for verktøyradiusen er på 1 mm.

### Eksempel

```
N20 T  5.2 G17  S2500 DL+0.2  DR-1*
```

Bokstaven **D** foran **L**, **R** og **R2** står for deltaverdi.

### Forvalg av verktøy

Følg maskinhåndboken!

Forvalg av verktøy med **G51** er en maskinavhengig funksjon.

Når du bruker verktøytabeller, foretar du et forhåndsvalg for det neste verktøyet som skal brukes, ved hjelp av en **G51**-blokk. I tillegg angir du verktøynummeret, en Q-parameter eller et verktøynavn i anførselstegn.

## Verktøyskift

### Automatisk verktøyskift

Følg maskinhåndboken!
Verktøyskift er en maskinavhengig funksjon.

Ved automatisk verktøyskift blir ikke programkjøringen avbrutt. Ved en verktøyoppkalling med **T** skifter styringen ut verktøyet fra verktøymagasinet.

### Automatisk verktøyskift ved overskridelse av levetiden: M101

Følg maskinhåndboken!
**M101** er en maskinavhengig funksjon.

Etter en forhåndsinnstilt levetid kan styringen automatisk skifte til et søsterverktøy og fortsette bearbeidingen med dette. Aktiver da tilleggsfunksjonen **M101**. Funksjonen **M101** kan oppheves med **M102**.

I kolonnen **TIME2** i verktøytabellen angir du levetiden for verktøyet. Når denne er utløpt, fortsettes bearbeidingen med et søsterverktøy. I kolonnen **CUR_TIME** angir styringen den til enhver tid aktuelle levetiden til verktøyet.

Hvis den aktuelle levetiden overskrider **TIME2**, vil et søsterverktøy skiftes inn senest ett minutt etter utløp av levetiden på neste mulige programpunkt. Skiftet finner først sted etter at NC-blokken er avsluttet.

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Styringen trekker alltid først tilbake verktøyet i verktøyaksen ved et automatisk verktøyskift med **M101**. Under tilbaketrekkingen er det kollisjonsfare for verktøy som oppretter undersnitt, f.eks. skivefres eller T-notfres!

- Deaktiver verktøyskift med **M102**.

Hvis ikke noe annet er definert av maskinprodusenten, posisjonerer styringen i henhold til følgende logikk etter verktøyskiftet:

- Hvis målposisjonen i verktøyaksen er under den aktuelle posisjonen, blir verktøyaksen posisjonert sist.
- Hvis målposisjonen i verktøyaksen er over den aktuelle posisjonen, blir verktøyaksen posisjonert først.

**Inntastingsparameter BT (Block Tolerance)**

Under kontrollen av levetiden og beregningen av det automatiske verktøyskiftet kan bearbeidingstiden forlenges, avhengig av NC-programmet. Dette kan du påvirke med den valgfrie inntastingsparameteren **BT** (Block Tolerance).

Når du velger funksjonen **M101**, fortsetter styringen dialogen med forespørselen etter **BT**. Her definerer du antallet NC-blokker (1–100) som det automatiske verktøyskiftet kan forsinkes med. Tidsrommet som dette utgjør, og som verktøyskiftet forsinkes med, er avhengig av innholdet i NC-blokkene (f.eks. mating, distanse). Hvis du ikke definerer **BT**, bruker styringen verdien 1 eller en av standardverdiene fastsatt av maskinprodusenten.

Jo høyere verdien **BT** er, desto mindre er innvirkningen til en eventuell forlengelse av kjøretiden via funksjonen **M101**. Merk at det automatiske verktøyskiftet dermed vil utføres senere!

For å regne ut en egnet utgangsverdi for **BT**, bruker du formelen **BT = 10 : gjennomsnittlig bearbeidingstid for en NC-blokk i sekunder**. Rund opp resultatet til et helt tall. Hvis den beregnede verdien er større enn 100, bruker du den maksimale inntastingsverdien 100.

Hvis du vil tilbakestille gjeldende standtid for et verktøy (f.eks. etter bytte av skjæreplater), angir du verdien 0 i kolonnen CUR_TIME.

Funksjonen **M101** er ikke tilgjengelig for dreieverktøy og i dreiemodus.

**Forutsetninger for verktøyvekslingen med M101**

Som søsterverktøy må du bare bruke verktøy med samme radius. Styringen kontrollerer ikke radiusen til verktøyet automatisk.

Når styringen skal kontrollere radiusen til søsterverktøyet, må du angi **M108** i NC-programmet.

Styringen utfører det automatiske verktøyskiftet på et egnet programpunkt. Det automatiske verktøyskiftet vil ikke gjennomføres:

- mens bearbeidingssykluser utføres
- mens en radiuskorrigering (**G41**/**G42**) er aktiv
- rett etter en fremkjøringsfunksjon **APPR**
- rett før en tilbakekjøringsfunksjon **DEP**
- rett før og etter **G24** og **G25**
- mens makroer utføres
- mens et verktøyskifte utføres
- rett etter en **T**-blokk eller **G99**
- mens SL-sykluser utføres

### Overskride levetid

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Verktøytilstanden på slutten av den planlagte levetiden avhenger bl.a. av verktøytypen, typen bearbeiding og emnematerialet. I kolonnen **OVRTIME** i verktøytabellen angir du tiden i minutter som verktøyet kan brukes ut over levetiden.

Maskinprodusenten bestemmer om denne kolonnen skal være aktivert og hvordan den skal brukes ved verktøysøket.

### Forutsetninger for NC-blokker med vektorer for flatenormaler og 3D-korrigering

Den aktive radiusen (**R** + **DR**) til søsterverktøyet må ikke avvike fra radiusen til det opprinnelige verktøyet. Deltaverdier (**DR**) angir du enten i verktøytabellen eller i NC-programmet (korreksjonstabell eller **T**-blokk). Ved avvik viser styringen en melding og skifter ikke verktøyet. Denne meldingen forbikobles med M-funksjonen **M107** og aktiveres igjen med **M108**.

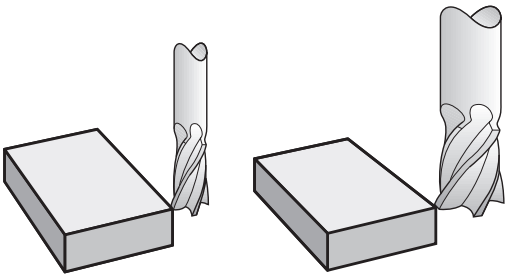
## 4.3 Verktøykorrigering

### Innføring

Styringen korrigerer verktøybanen med korrigeringsverdien for verktøylengden i spindelaksen og med verktøyradiusen i arbeidsplanet.

Når et NC-program opprettes direkte i styringen, gjelder radiuskorrigeringen av verktøyet bare for arbeidsplanet.

Styringen tar da med opptil seks akser, inkludert roteringsaksene, i beregningen.



### Verktøykorrigering for lengde

Verktøykorrigeringen for lengden virker med en gang du kaller opp et verktøy. Den oppheves så snart det kalles opp et verktøy med lengde L=0 (f.eks. **T 0**)

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Styringen bruker de definerte verktøylengdene til verktøylengdekorrekturen. Feil verktøylengder fører også til feil verktøylengdekorrektur. Ved verktøylengder med lengden **0** og etter en **T 0** utfører styringen ikke noen lengdekorrektur og ingen kollisjonstest. Det er fare for kollisjon under de etterfølgende verktøyposisjoneringene!

- Du må alltid definere verktøy med den faktiske verktøylengden (ikke bare differanser).
- Du må bare bruke **T 0** til å tømme spindelen.

Ved en lengdekorrigering blir det tatt hensyn til deltaverdier både fra NC-programmet og fra verktøytabellen.

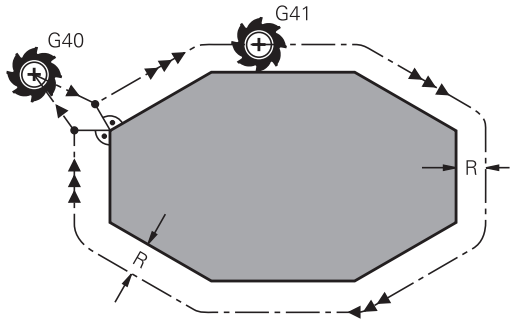
Korrigeringsverdi = $\mathbf{L} + \mathbf{DL}_{TAB} + \mathbf{DL}_{Prog}$ med

| | |
|---|---|
| **L**: | Verktøylengde **L** fra **G99**-blokk eller verktøytabell |
| $\mathbf{DL}_{TAB}$: | Toleranse **DL** for lengde fra verktøytabellen. |
| $\mathbf{DL}_{Prog}$ : | Toleranse **DL** for lengde fra **T**-blokk eller fra korrigeringstabell<br>Den sist programmerte verdien virker.<br>**Mer informasjon:** "Korrekturtabell", Side 348 |

## Verktøyradiuskorrigering

En NC-blokk kan inneholde følgende verktøyradiuskorrigeringer:

- **G41** eller **G42** for en radiuskorrigering av en vilkårlig banefunksjon
- **G40** når det ikke skal utføres noen radiuskorrigering




> Styringen viser en aktiv verktøyradiuskorrigering i den generelle statusvisningen.

Radiuskorrigeringen virker så snart et verktøy kalles opp og det kjøres en akseparalell bevegelse med en av de nevnte verktøyradiuskorrigeringene innenfor en lineær blokk eller en akseparallell bevegelse.

> Styringen opphever radiuskorrigeringen i følgende tilfeller:
> - Lineær blokk med **G40**
> - Funksjonen **DEP** for å forlate en kontur
> - Valg av et nytt NC-program via **PGM MGT**

Ved en radiuskorrigering tar styringen hensyn til deltaverdier både fra **T**-blokken og fra verktøytabellen:

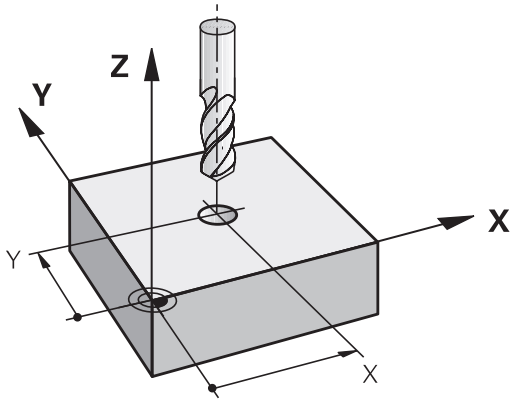
Korrigeringsverdi = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$ med

| | |
|---|---|
| **R**: | Verktøyradius **R** fra **G99**-blokk eller verktøytabell |
| $\mathbf{DR}_{TAB}$: | Toleranse **DR** for radius fra verktøytabellen |
| $\mathbf{DR}_{Prog}$ : | Toleranse **DR** for radius fra **T**-blokk eller fra korrigeringstabellen<br>**Mer informasjon:** "Korrekturtabell", Side 348 |

**Bevegelser uten radiuskorrigering: G40**

Verktøyet kjører med sentrum frem til de programmerte koordinatene i arbeidsplanet.

Bruk: boring, forhåndsposisjonering.



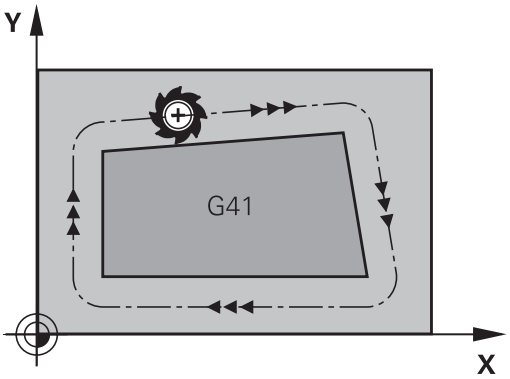
**Banebevegelser med radiuskorrigering: G42 og G41**

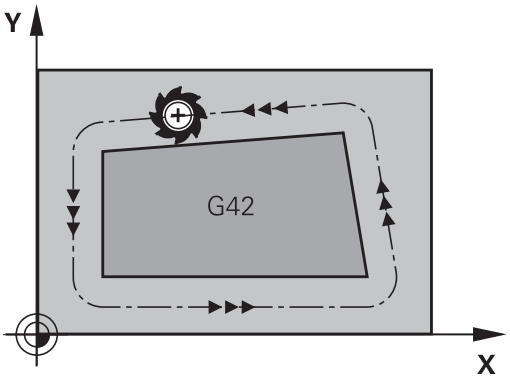
**G42**: Verktøyet kjører rundt konturen mot høyre.

**G41**: Verktøyet kjører rundt konturen mot venstre.

Verktøyets sentrum vil da ha en avstand tilsvarende verktøyets radius fra den programmerte konturen. **Høyre** og **venstre** betegner posisjonen til verktøyet i kjøreretningen langs emnekonturen.

> Mellom to NC-blokker med ulik radiuskorrigering **G42** og **G41** må det minst være én posisjoneringsblokk i arbeidsplanet uten radiuskorrigering (dvs. med **G40**).
>
> Styringen aktiverer en radiuskorrigering ved slutten av NC-blokken der den ble programmert første gang.
>
> Ved aktivering av radiuskorrigeringen med **G42/G41** og ved oppheving med **G40** posisjonerer styringen alltid verktøyet loddrett på det programmerte start- eller sluttpunktet. Posisjoner verktøyet foran det første konturpunktet eller etter det siste konturpunktet. Verktøyet må posisjoneres på en slik måte at konturen ikke blir skadet.




**Inntasting av radiuskorrigering**

Radiuskorrigeringen angis i en **G01**-blokk: Angi koordinatene for målpunktet, og bekreft med tasten **ENT**.

G41 ▶ Verktøybevegelse til venstre for den programmerte konturen: Trykk på skjermtasten **G41** eller

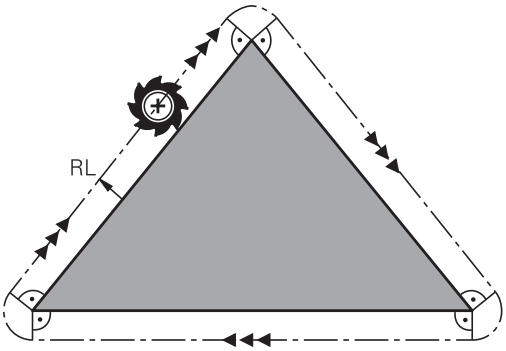
G42 ▶ Verktøybevegelse til høyre for den programmerte konturen: Trykk på skjermtasten **G42** eller

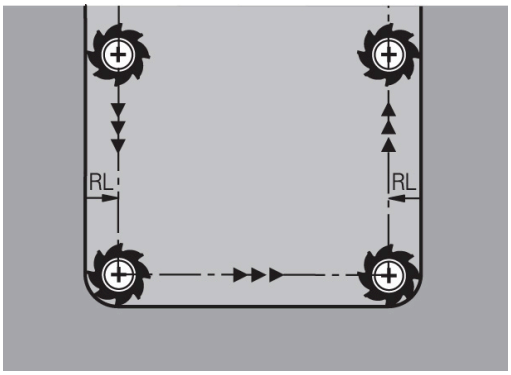
G40 ▶ Verktøybevegelse uten radiuskorrigering, eventuelt oppheving av radiuskorrigering: Trykk på **G40**-funksjonen

END ▶ Avslutte NC-blokk: Trykk på tasten **END**

**Radiuskorrigering Bearbeide hjørner**

- Utvendige hjørner:
  Når du har programmert en radiuskorrigering, fører styringen verktøyet til de utvendige hjørnene på en overgangsbue. Hvis det er nødvendig, reduserer styringen matingen på de utvendige hjørnene, f.eks. ved store retningsendringer
- Innvendige hjørner:
  For innvendige hjørner regner styringen ut skjæringspunktet for banene som verktøyets sentrum kjører på etter korrigering. Ut fra dette punktet kjører verktøyet langs det neste konturelementet. På den måten oppstår det ikke skader på de innvendige hjørnene på emnet. Det betyr at størrelsen på verktøyradiusen for en bestemt kontur ikke kan velges fritt




**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

For at styringen skal kunne kjøre frem til eller forlate en kontur, trenger den sikre fremkjørings- og bortkjøringsposisjoner. Disse posisjonene må muliggjøre utjevningsbevegelsene ved aktivering og deaktivering av radiuskorrekturen. Feil posisjoner kan føre til skader på konturen. Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- Programmer sikre frem- og bortkjøringsposisjoner utenfor konturen
- Ta hensyn til verktøyradiusen
- Ta hensyn til fremkjøringsstrategien

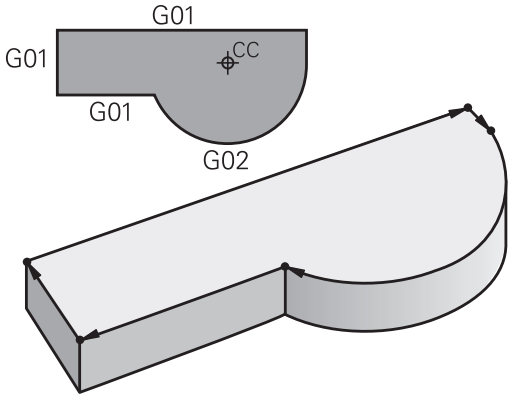
# 5

# Programmere konturer

## 5.1 Verktøybevegelser

### Banefunksjoner

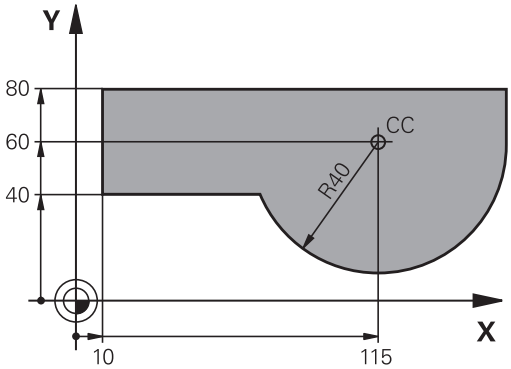
En emnekontur består vanligvis av flere konturelementer som linjer og sirkelbuer. Med banefunksjonene programmerer du verktøybevegelsene for **linjer** og **sirkelbuer**.




### Fri konturprogrammering FK

Hvis det ikke foreligger noen tegning med NC-kompatible mål, og målangivelsene for NC-programmet er ufullstendige, programmerer du emnekonturen med den frie konturprogrammeringen. Styringen beregner den informasjonen som mangler.

FK-programmering kan også brukes til å programmere verktøybevegelser for **linjer** og **sirkelbuer**.




### Tilleggsfunksjonene M

Med tilleggsfunksjonene i styringen styrer du

- programkjøringen, f.eks. et avbrudd i programkjøringen.
- maskinfunksjonene, som inn- og utkobling av spindelroteringen og kjølevæsken
- verktøyets bevegelser i banen

## Underprogrammer og programdelgjentakelser

Bearbeidingstrinn som skal gjentas, legger du inn bare én gang som et underprogram eller en programdelgjentakelse. Og når du ønsker at en del av et NC-program bare skal utføres under bestemte betingelser, legger du programtrinnene inn i et underprogram. I tillegg kan et NC-program kalle opp og få utført et annet NC-program.

**Mer informasjon:** "Underprogrammer og programdelgjentakelser", Side 245

## Programmere med Q-parametere

I NC-programmet står det Q-parametere i stedet for tallverdier: En Q-parameter får tilordnet en tallverdi på et annet sted. Med Q-parametrene kan du programmere matematiske funksjoner som styrer programkjøringen, eller beskriver en kontur.

Ved hjelp av Q-parameterprogrammering kan du i tillegg foreta målinger med 3D-touch-proben under en programkjøring.

**Mer informasjon:** "Programmere Q-parameter", Side 265

## 5.2 Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper

### Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding

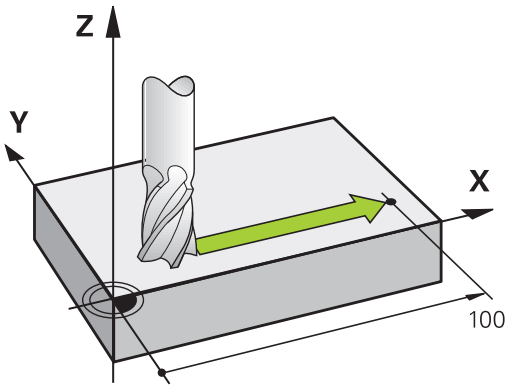
Når du oppretter et NC-program, programmerer du banefunksjonene for de enkelte elementene etter hverandre i emnekonturen. Da legger du inn koordinatene for sluttpunktene til konturelementene fra måltegningen. Ut fra disse koordinatangivelsene, verktøydataene og radiuskorrigeringen fastsetter styringen den faktiske kjøreavstanden for verktøyet.

Alle maskinaksene som du har programmert i NC-blokken til en banefunksjon, kjøres samtidig.

**Bevegelser som er parallelle med maskinaksene**

Hvis NC-blokken inneholder en koordinatangivelse, kjører styringen verktøyet parallelt frem til den programmerte maskinaksen.

Avhengig av maskinkonstruksjonen vil det enten være verktøyet som beveger seg under bearbeidingen, eller maskinbordet med det oppspente emnet. Ved programmering av banebevegelsen går du ut fra at det er verktøyet som beveger seg.




**Eksempel**

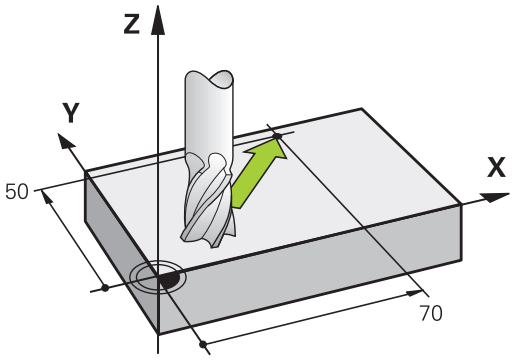
```
N50 G00 X+100*
```

| | |
|---|---|
| **N50** | Blokknummer |
| **G00** | Banefunksjon **Linje i ilgang** |
| **X+100** | Koordinater for sluttpunktet |

Verktøyet opprettholder Y- og Z-koordinatene, og kjører frem til posisjon X = 100.

**Bevegelser i hovedplanene**

Hvis NC-blokken inneholder to koordinatangivelser, kjører styringen verktøyet til det programmerte planet.



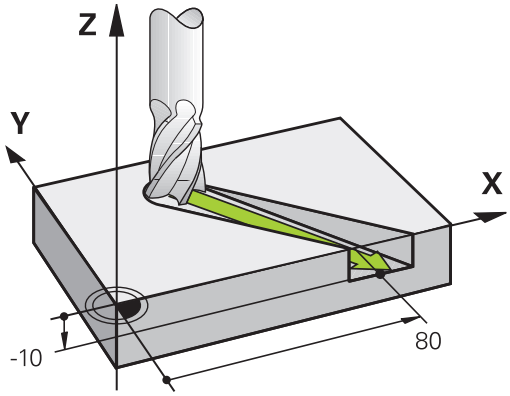

**Eksempel**

```
N50 G00 X+70  Y+50*
```

Verktøyet opprettholder Z-koordinatene og kjører i XY-planet til posisjonen X = 70, Y = 50.

### Tredimensjonal bevegelse

Hvis NC-blokken inneholder tre koordinatangivelser, kjører styringen verktøyet frem til den programmerte posisjonen med en tredimensjonal bevegelse.




#### Eksempel

```
N50 G01 X+80  Y+0 Z-10*
```

Avhengig av kinematikken til maskinen kan du programmere opptil seks akser i en lineær blokk.

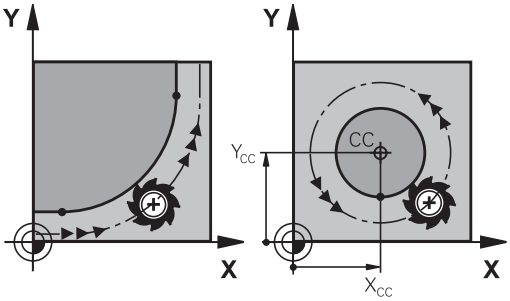
#### Eksempel

```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

### Sirkler og sirkelbuer

Ved sirkelbevegelser kjører styringen to maskinakser samtidig: Verktøyet beveger seg i forhold til emnet i en sirkelbane. For sirkelbevegelser kan du angi et sirkelmidtpunkt med **I** og **J**.

Du bruker banefunksjonene for sirkelbuer til å programmere sirkler i hovedplanet: Hovedplanet defineres med verktøyoppkallingen **T** med fastsetting av spindelaksen:




| Spindelakse | Hovedplan |
|---|---|
| **(G17)** | **XY**, også UV, XV, UY |
| **(G18)** | **ZX**, også WU, ZU, WX |
| **(G19)** | **YZ**, også VW, YW, VZ |

> Sirkler som ikke ligger parallelt med hovedplanet, kan også programmeres med funksjonen **Drei arbeidsplan** eller med Q-parametere.
>
> **Mer informasjon:** "PLANE-funksjonen: Rotere arbeidsplanet (alternativ nr. 8)", Side 373
>
> **Mer informasjon:** "Prinsipp og funksjonsoversikt", Side 266

### Rotasjonsretning ved sirkelbevegelser

For sirkelbevegelser uten tangential overgang til andre konturelementer angir du rotasjonsretning på følgende måte:

Dreiing med urviseren: **G02/G12**
Dreiing mot urviseren: **G03/G13**

**Radiuskorrigering**

Radiuskorrigeringen må stå i den NC-blokken som du kjører frem til det første konturelementet med. Radiuskorrigeringen kan ikke aktiveres i en NC-blokk for en sirkelbane. Programmer den på forhånd i en lineær blokk.

**Mer informasjon:** "Banebevegelser – rettvinklede koordinater", Side 156

**Forhåndsposisjonering**

***MERKNAD***

**Kollisjonsfare!**

Styringen utfører ikke en automatisk kollisjonstest mellom verktøyet og emnet. Feil forhåndsposisjonering kan i tillegg føre til skader på konturen. Det er fare for kollisjon under tilkjøringen!

- Programmer egnet forhåndsposisjon
- Kontroller forløpet og konturen ved hjelp av den grafiske simuleringen

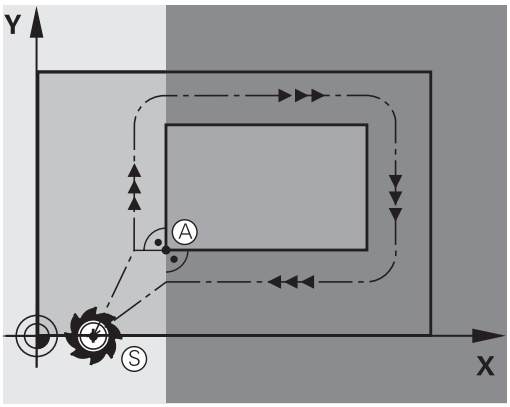
## 5.3 Kjøre frem til og forlate kontur

### Startpunkt og sluttpunkt

Verktøyet kjører ut fra startpunktet og frem til det første konturpunktet. Krav til startpunktet:

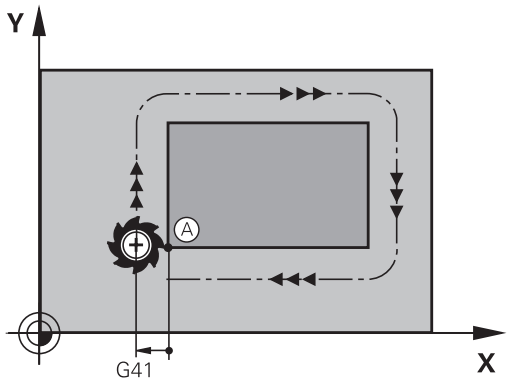
- Programmert uten radiuskorrigering
- Fremkjøring medfører ikke kollisjonsfare
- Ligger nært det første konturpunktet

Eksempel i illustrasjonen til høyre:
Hvis du definerer startpunktet i det mørkegrå området, vil konturen bli skadet ved fremkjøring til det første konturpunktet.




#### Første konturpunkt

Programmer en radiuskorrigering for verktøybevegelsen frem til det første konturpunktet.

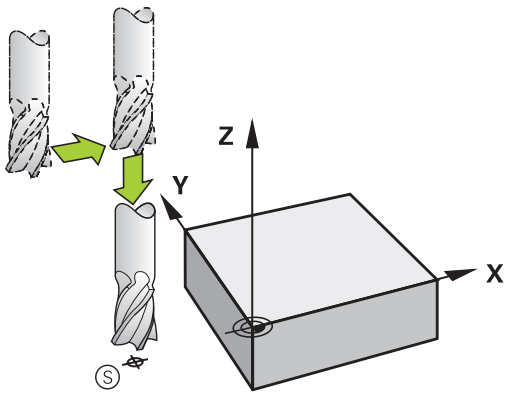



#### Kjøre frem til startpunktet i spindelaksen

Under kjøring frem til startpunktet må verktøyet kjøres til arbeidsdybde i spindelaksen. Ved kollisjonsfare kjøres verktøyet separat frem til startpunktet i spindelaksen.

**Eksempel**

```
N40 G00 Z-10*
N30 G01 X+20 Y+30 G41 F350*
```



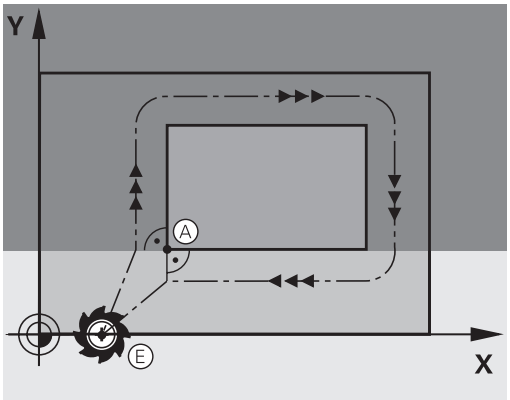
### Sluttpunkt

Forutsetninger ved valg av sluttpunkt:

- Fremkjøring medfører ikke kollisjonsfare
- Ligger nært det siste konturpunktet
- Unngå konturskade: Det optimale sluttpunktet ligger i forlengelsen av verktøybanen for bearbeiding av det siste konturelementet.

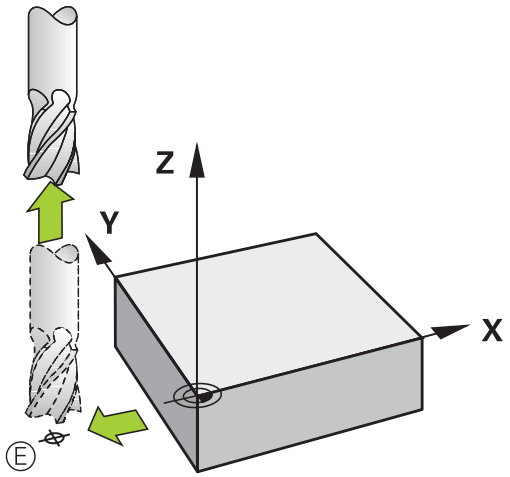
Eksempel i illustrasjonen til høyre:
Hvis du definerer sluttpunktet i det mørkegrå området, vil konturen bli skadet ved fremkjøring til det sluttpunktet.

Kjøre tilbake fra sluttpunktet i spindelaksen:
Programmer spindelaksen separat ved kjøring tilbake fra sluttpunktet.




### Eksempel

```
N50 G01  G40 X+60  Y+70  F700*
N60 G00  Z+250*
```

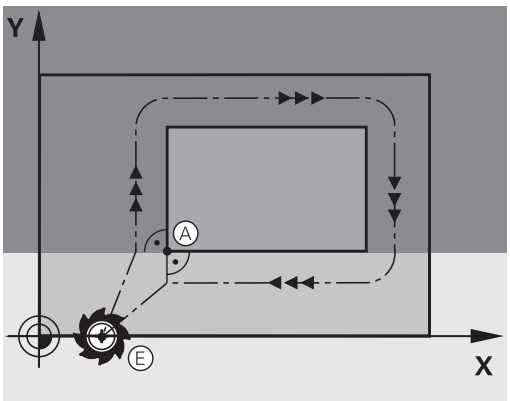



### Samme startpunkt og sluttpunkt

Ønsker du samme startpunkt og sluttpunkt, programmerer du ingen radiuskorrigering.

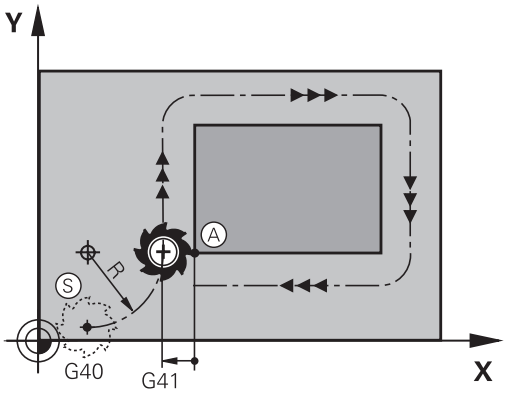
Unngå konturskade: Det optimale startpunktet ligger mellom forlengelsene av verktøybanene for bearbeiding av det første og siste konturelementet.

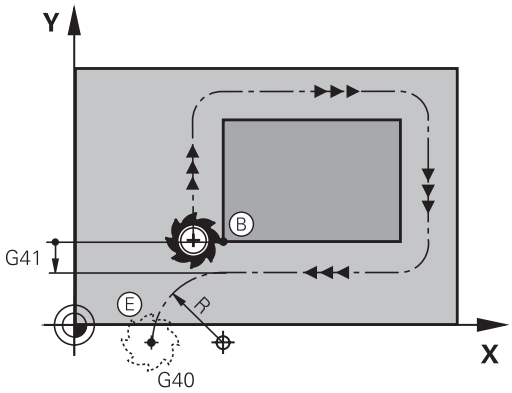
Eksempel i illustrasjonen til høyre:
Hvis du definerer sluttpunktet i det mørkegrå området, vil konturen bli skadet ved frem- og bortkjøring til/fra sluttpunktet.



## Tangential frem- og tilbakekjøring

Med **G26** (ill. i midten til høyre) kan du kjøre tangentielt frem til emnet, og med **G27** (ill. nede til høyre) kan du kjøre tangentielt bort fra emnet. På den måten unngår du frikjøringsmerker.




### Start- og sluttpunkt

Start- og sluttpunktet ligger nært inntil første eller siste konturpunkt utenfor emnet, og skal programmeres uten radiuskorrigering.

### Kjøre frem

- **G26** angis etter NC-blokken der det første konturpunktet er programmert: Dette er den første NC-blokken med radiuskorrigering **G41/G42.**

### Kjøre tilbake

- **G27** angis etter NC-blokken der det siste konturpunktet er programmert: Dette er den siste NC-blokken med radiuskorrigering **G41/G42.**

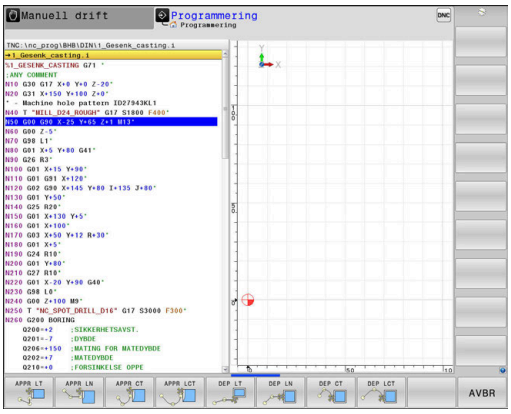
> Radiusen for **G26** og **G27** må være slik at styringen kan utføre sirkelbanen mellom startpunktet og det første konturpunktet, samt det siste konturpunktet og sluttpunktet.

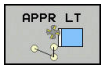
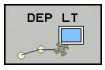
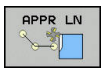
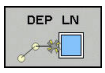
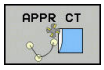
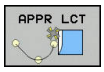
**Eksempel**

| | |
|---|---|
| **N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50*** | Startpunkt |
| **N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350*** | Første konturpunkt |
| **N70 G26 R5*** | Kjøre frem tangentielt med radius R = 5 mm |
| **. . .** | |
| **Programmere konturelementer** | |
| **. . .** | Siste konturpunkt |
| **N210 G27 R5*** | Kjøre tilbake tangentielt med radius R = 5 mm |
| **N220 G00 G40 X-30 Y+50*** | Sluttpunkt |

## Oversikt: Baneformer ved kjøring til og fra en kontur

Funksjonene **APPR** (eng. approach = kjøre til) og **DEP** (eng. departure = kjøre fra) aktiveres med **APPR/DEP**. Deretter kan du velge følgende baneformer med funksjonstastene:




| Kjøre frem | Kjøre tilbake | Funksjon |
|---|---|---|
|   |   | Linje med tangential tilknytning |
|   |   | Linje loddrett på konturpunktet |
|   | | Sirkelbane med tangential tilknytning |
|   | | Sirkelbane med tangential tilknytning til en kontur, kjøring til og fra et tilleggspunkt utenfor konturen på et tangentialt tilknyttet linjestykke. |

### Kjøre til og fra en skruelinje

Ved kjøring til og fra en skruelinje (heliks) kjører verktøyet i forlengelsen av skruelinjen, og går over i konturen i en tangential sirkelbane. Til det bruker du funksjonen **APPR CT** og eventuelt **DEP CT**.

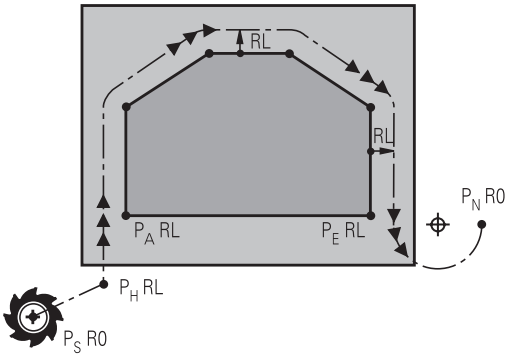
## Viktige posisjoner ved frem- og tilbakekjøring

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Styringen kjører fra den aktuelle posisjonen (startpunkt $P_S$) til tilleggspunktet $P_H$ i den sist programmerte matingen. Hvis du har programmert **G00** i den siste posisjoneringsblokken før fremkjøringsfunksjonen, kjører styringen også til tilleggspunktet $P_H$ i ilgang.

- Programmer en annen mating enn **G00** før fremkjøringsfunksjonen




R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Startpunkt $P_S$
  Denne posisjonen programmerer du umiddelbart før APPR-blokken. $P_S$ ligger utenfor konturen, og systemet kjører frem til posisjonen uten radiuskorrigering (G40).
- Tilleggspunkt $P_H$
  Frem- og tilbakekjøringen fører ved noen baneformer over et tilleggspunkt $P_H$, som styringen beregner ut fra angivelsene i APPR- og DEP-blokken.
- Første konturpunkt $P_A$ og siste konturpunkt $P_E$
  Det første konturpunktet $P_A$ programmerer du i APPR-blokken, og det siste konturpunktet $P_E$ med en ønsket banefunksjon. Hvis APPR-blokken også inneholder Z-koordinaten, kjører styringen verktøyet simultant til det første konturpunktet $P_A$.
- Sluttpunkt $P_N$
  Posisjonen $P_N$ ligger utenfor konturen, og beregnes ut fra dine innføringer i DEP-blokken. Hvis DEP-blokken også inneholder Z-koordinaten, kjører styringen verktøyet simultant til sluttpunktet $P_N$.

| Betegnelse | Beskrivelse |
|---|---|
| **APPR** | eng. APPRoach = kjøring til |
| **DEP** | eng. DEParture = kjøring fra |
| **L** | eng. Line = linje |
| **C** | eng. Circle = sirkel |
| **T** | Tangential (uavbrutt, glatt overgang) |
| **N** | Normal (loddrett) |

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Styringen utfører ikke en automatisk kollisjonstest mellom verktøyet og emnet. Feil forposisjonering og feil tilleggspunkter $P_H$ kan i tillegg føre til skader på konturen. Det er fare for kollisjon under tilkjøringen!

- Programmer egnet forhåndsposisjon
- Kontroller tilleggspunktet $P_H$, forløpet og konturen ved hjelp av den grafiske simuleringen

Ved funksjonene **APPR LT**, **APPR LN** og **APPR CT** kjører styringen frem til tilleggspunktet $P_H$ med den sist programmerte matingen (også **FMAX**). Ved funksjonen **APPR LCT** kjører styringen frem til tilleggspunktet $P_H$ med den matingen som er programmert i APPR-blokken. Hvis det ikke har blitt programmert noen mating før fremkjøringsblokken, vil styringen vise en feilmelding.

**Polarkoordinater**

Konturpunktene for følgende frem- og tilbakekjøringsfunksjoner kan også programmeres med polarkoordinater:

- APPR LT blir til APPR PLT
- APPR LN blir til APPR PLN
- APPR CT blir til APPR PCT
- APPR LCT blir til APPR PLCT
- DEP LCT blir til DEP PLCT

Trykk da på den oransje tasten **P** etter at du har valgt en funksjon for frem- eller tilbakekjøring med funksjonstasten.

**Radiuskorrigering**

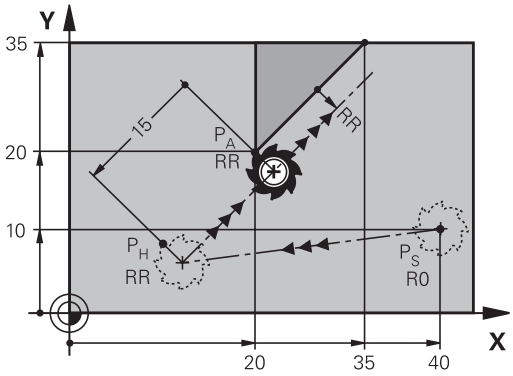
Radiuskorrigeringen programmerer du sammen med det første konturpunktet $P_A$ i APPR-blokken. DEP-blokker opphever radiuskorrigeringen automatisk.

Hvis du programmerer **APPR LN** eller **APPR CT** med **G40**, stopper styringen bearbeidingen eller simuleringen med en feilmelding.

Denne atferden avviker fra styringen iTNC 530!

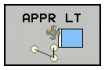
## Kjøre frem på en linje med tangential tilknytning: APPR LT

Styringen kjører verktøyet på en linje fra startpunktet $P_S$ til tilleggspunktet $P_H$. Derfra kjører den frem til det første konturpunktet $P_A$, tangentialt på en linje. Tilleggspunktet $P_H$ har avstanden **LEN** til det første konturpunktet $P_A$.




R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Hvilken som helst banefunksjon: Kjør frem til startpunktet $P_S$
- Åpne dialogen med tasten **APPR/DEP** og skjermtasten **APPR LT**



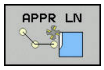

- Koordinatene for det første konturpunktet $P_A$
- **LEN**: avstand fra tilleggspunktet $P_H$ til det første konturpunktet $P_A$
- Radiuskorrigering **G41/G42** for bearbeidingen

**Eksempel**

| | |
|---|---|
| **N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*** | Kjør frem til $P_S$ uten radiuskorrigering |
| **N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100*** | $P_A$ med radiuskorr. G42, avstand $P_H$ til $P_A$: LEN=15 |
| **N90 G01 X+35 Y+35*** | Sluttpunktet på det første konturelementet |
| **N100 G01 ...*** | Neste konturelement |

## Kjøre på en linje loddrett til det første konturpunktet: APPR LN

- Hvilken som helst banefunksjon: Kjør frem til startpunktet $P_S$
- Åpne dialogen med tasten **APPR/DEP** og skjermtasten **APPR LN**




- Koordinatene for det første konturpunktet $P_A$
- Lengde: avstand til tilleggspunktet $P_H$. **LEN** må alltid angis med positiv verdi
- Radiuskorrigering **G41/G42** for bearbeidingen

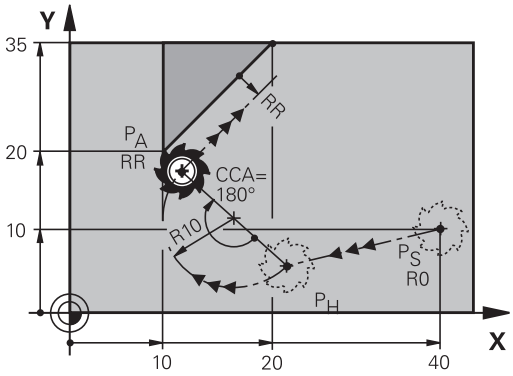
**Eksempel**

| | |
|---|---|
| **N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*** | Kjør frem til PS uten radiuskorrigering |
| **N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100*** | PA med radiuskorr. G42 |
| **N90 G01 X+20 Y+35*** | Sluttpunktet på det første konturelementet |
| **N100 G01 ...*** | Neste konturelement |

## Kjør frem til en sirkelbane med tangential tilknytning: APPR CT

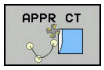
Styringen kjører verktøyet på en linje fra startpunktet $P_S$ til tilleggspunktet $P_H$. Derfra kjører det i en sirkelbane, som går tangentialt over i det første konturelementet og frem til det første konturpunkt PA.

Sirkelbanen fra $P_H$ til $P_A$ er bestemt gjennom radiusen R og sentervinkelen **CCA**. Rotasjonsretningen til sirkelbanen bestemmes med bevegelsen til det første konturelementet.




R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Hvilken som helst banefunksjon: Kjør frem til startpunktet $P_S$
- Åpne dialogen med tasten **APPR/DEP** og skjermtasten **APPR CT**




- Koordinatene for det første konturpunktet $P_A$
- Radius R for sirkelbanen
  - Kjøre frem til siden av et emne som er definert med radiuskorrigering: Angi R med positiv verdi
  - Kjøre frem fra siden av emnet: Angi R negativt.
- Sentervinkelen **CCA** i sirkelbanen
  - Angi kun positive verdier for CCA.
  - Maksimum inntastet verdi 360°
- Radiuskorrigering **G41/G42** for bearbeidingen

### Eksempel

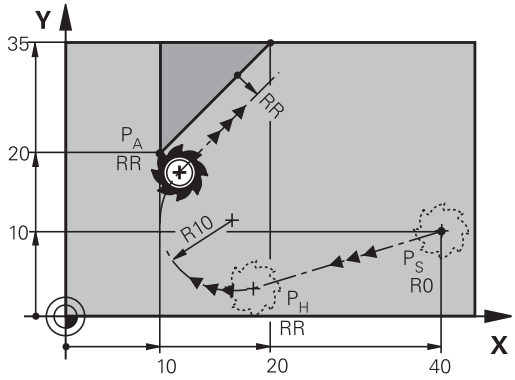
| | |
|---|---|
| **N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*** | Kjør frem til PS uten radiuskorrigering |
| **N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*** | PA med radiuskorr. G42, radius R = 10 |
| **N90 G01 X+20 Y+35*** | Sluttpunktet på det første konturelementet |
| **N100 G01 ...*** | Neste konturelement |

## Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: APPR LCT

Styringen kjører verktøyet på en linje fra startpunktet $P_S$ til tilleggspunktet $P_H$. Derfra kjører den til det første konturpunktet $P_A$ i en sirkelbane. Matingen som er programmert i APPR-blokken, gjelder for hele distansen som styringen kjører i fremkjøringsblokken (distanse $P_S$ – $P_A$).

Hvis du har programmert alle tre hovedaksene X, Y og Z i fremkjøringsblokken, kjører styringen samtidig for alle tre aksene fra posisjonen som er definert i APPR-blokken, til tilleggspunktet $P_H$. Deretter kjører styringen fra $P_H$ til $P_A$ bare i arbeidsplanet.

Sirkelbanen går tangentialt over i både linjen $P_S$ - $P_H$ og det første konturelementet. Dermed er den entydig definert med radiusen R.




R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Hvilken som helst banefunksjon: Kjør frem til startpunktet $P_S$
- Åpne dialog med tasten **APPR/DEP** og skjermtasten **APPR LCT**

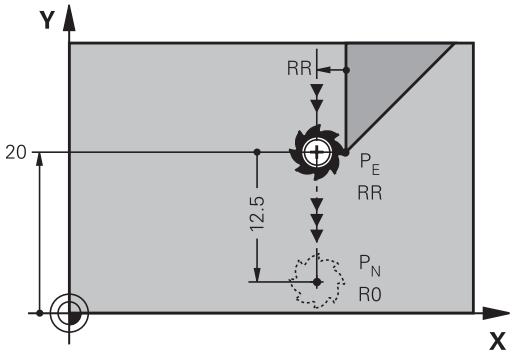
- Koordinatene for det første konturpunktet $P_A$
- Radius R for sirkelbanen Angi R med positiv verdi
- Radiuskorrigering **G41/G42** for bearbeidingen

### Eksempel

| | |
|---|---|
| **N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*** | Kjør frem til PS uten radiuskorrigering |
| **N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100*** | PA med radiuskorr. G42, radius R = 10 |
| **N90 G01 X+20 Y+35*** | Sluttpunktet på det første konturelementet |
| **N100 G01 ...*** | Neste konturelement |

## Kjøre tilbake på en linje med tangential tilknytning: DEP LT

Styringen kjører verktøyet på en linje fra det siste konturpunktet $P_E$ til sluttpunktet $P_N$. Linjen ligger i forlengelsen av det siste konturelementet. $P_N$ befinner seg i avstanden **LEN** fra $P_E$.




R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Programmer det siste konturelementet med sluttpunktet $P_E$ og radiuskorrigering
- Åpne dialogen med tasten **APPR/DEP** og skjermtasten **DEP LT**

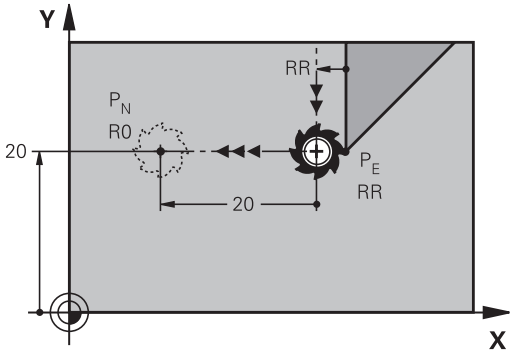
- LEN: Angi avstanden til sluttpunktet $P_N$ fra det siste konturelementet $P_E$.

### Eksempel

| | |
|---|---|
| **N20 G01 Y+20 G42 F100*** | Siste konturelement: PE med radiuskorrigering |
| **N30 DEP LT LEN12.5 F100*** | Kjør tilbake med LEN = 12,5 mm |
| **N40 G00 Z+100 M2*** | Kjør fri Z, hopp tilbake, programslutt |

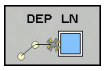
## Kjøre tilbake på en linje loddrett til det siste konturpunktet: DEP LN

Styringen kjører verktøyet på en linje fra det siste konturpunktet $P_E$ til sluttpunktet $P_N$. Linjen går loddrett bort fra det siste konturpunktet $P_E$. $P_N$ befinner seg i en avstand til $P_E$ som utgjør **LEN** + verktøyradius.




R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Programmer det siste konturelementet med sluttpunktet $P_E$ og radiuskorrigering
- Åpne dialogen med tasten **APPR/DEP** og skjermtasten **DEP LN**



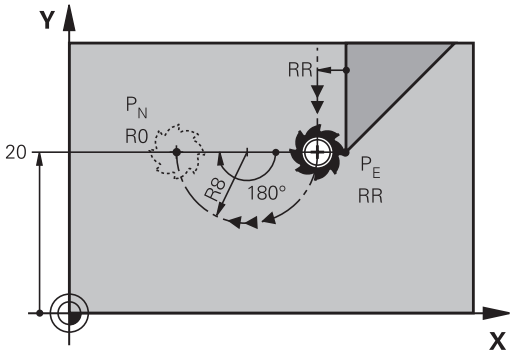

- **LEN**: Angi avstanden til sluttpunktet $P_N$. Det er viktig at **LEN** gis positiv verdi

### Eksempel

| | |
|---|---|
| **N20 G01 Y+20 G42 F100*** | Siste konturelement: PE med radiuskorrigering |
| **N30 DEP LN LEN+20 F100*** | Kjør loddrett tilbake fra konturen med avstand LEN = 20 mm |
| **N40 G00 Z+100 M2*** | Kjør fri Z, hopp tilbake, programslutt |

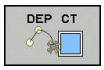
## Kjøre tilbake på en sirkelbane med tangential tilknytning: DEP CT

Styringen kjører verktøyet i en sirkelbane fra det siste konturpunktet $P_E$ til sluttpunktet $P_N$. Sirkelbanen går tangentialt over i det siste konturelementet.




R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Programmer det siste konturelementet med sluttpunktet $P_E$ og radiuskorrigering
- Åpne dialogen med tasten **APPR/DEP** og skjermtasten **DEP CT**



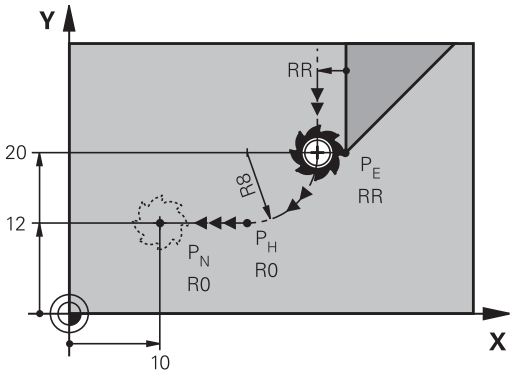

- Sentervinkelen **CCA** i sirkelbanen
- Radius R for sirkelbanen
  - Verktøyet skal forlate emnet på den siden som er definert med radiuskorrigeringen: Angi R med positiv verdi.
  - Verktøyet skal forlate emnet på **motsatt** side av den som er definert med radiuskorrigeringen: Angi R med negativ verdi.

**Eksempel**

| | |
|---|---|
| **N20 G01 Y+20 G42 F100*** | Siste konturelement: PE med radiuskorrigering |
| **N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100*** | Sentervinkel = 180°, sirkelbaneradius = 8 mm |
| **N40 G00 Z+100 M2*** | Kjør fri Z, hopp tilbake, programslutt |

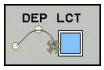
## Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: DEP LCT

Styringen kjører verktøyet i en sirkelbane fra det siste konturpunktet $P_E$ til et tilleggspunkt $P_H$. Derfra kjører den på en linje til sluttpunktet $P_N$. Det siste konturelementet og linjen fra $P_H$ – $P_N$ har tangentiale overganger til sirkelbanen. Dermed er sirkelbanen entydig definert med radiusen R.




R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Programmer det siste konturelementet med sluttpunktet $P_E$ og radiuskorrigering
- Åpne dialogen med tasten **APPR DEP** og funksjonstasten **DEP LCT**




- Angi koordinatene for sluttpunktet $P_N$
- Radius R for sirkelbanen Angi R med positiv verdi

**Eksempel**

| | |
|---|---|
| **N20 G01 Y+20 G42 F100*** | Siste konturelement: PE med radiuskorrigering |
| **N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100*** | Koordinater PN, sirkelbaneradius=8 mm |
| **N40 G00 Z+100 M2*** | Kjør fri Z, hopp tilbake, programslutt |

## 5.4 Banebevegelser – rettvinklede koordinater

### Oversikt over banefunksjoner

| Tast | Funksjon | Verktøybevegelse | Nødvendige inndata | Side |
|---|---|---|---|---|
| L | Linje **L**<br>eng.: Line<br>**G00** og **G01** | Linje | Koordinater for sluttpunktet | 157 |
| CHF | Fas: **CHF**<br>eng.: **CH**am**F**er<br>**G24** | Fas mellom to rette linjer | Faslengde | 158 |
| | Sirkelmidtpunkt **CC**;<br>eng.: Circle Center<br>**I** og **J** | Ingen | koordinater for sirkelmidtpunkt/polen | 160 |
| C | Sirkelbue **C**<br>eng.: **C**ircle<br>**G02** og **G03** | Sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt CC til sirkelbuens sluttpunkt | Koordinater for sluttpunktet på sirkelen, rotasjonsretning | 161 |
| CR | Sirkelbue **CR**<br>eng.: **C**ircle by **R**adius<br>**G05** | Sirkelbane med fastsatt radius | Koordinater for sluttpunktet på sirkelen, sirkelradius, rotasjonsretning | 162 |
| CT | Sirkelbue **CT**<br>eng.: **C**ircle **T**angential<br>**G06** | Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige og påfølgende konturelementet | Koordinater for sluttpunktet på sirkelen | 164 |
| RND | Hjørneavrunding **RND**<br>eng.: **R**ou**ND**ing of Corner<br>**G25** | Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige og påfølgende konturelementet | Hjørneradius R | 159 |
| FK | Fri konturprogrammering **FK** | Linje eller sirkelbane med vilkårlig tilknytning til forrige konturelement | Angivelse avhengig av funksjonen | 178 |

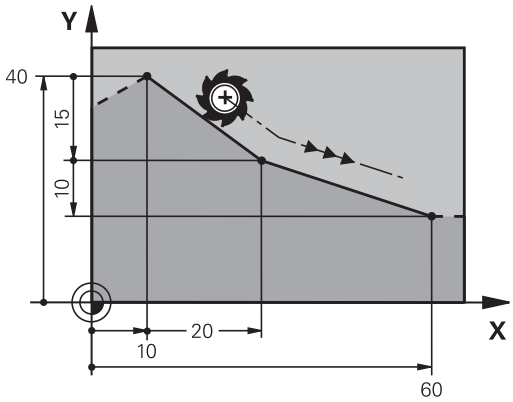
### Programmere banefunksjoner

Du kan enkelt programmere banefunksjoner ved hjelp av de grå banefunksjonstastene. Styringen ber om nødvendige inndata i de påfølgende dialogene.

> Hvis du angir DIN/ISO-funksjonene med et USB-tilkoblet alfanumerisk tastatur, må du passe på at du bruker store bokstaver.
>
> Styringen skriver automatisk store bokstaver på starten av blokken.

## Linje i hurtiggang G00 eller linje med mating F G01

Styringen kjører verktøyet på en linje fra den gjeldende posisjonen til sluttpunktet på linjen. Startpunktet er sluttpunktet til den foregående NC-blokken.



- Trykk på **L**-tasten for å åpne en NC-blokk for en lineær bevegelse med mating
- **Koordinater** for sluttpunktet på linjene, hvis nødvendig
- **Radiuskorrigering G40/G41/G42**
- **Mating F**
- **Tilleggsfunksjon M**

### Hurtiggangbevegelse

En lineær blokk for en hurtiggangsbevegelse (**G00**-blokk ) kan også åpnes med tasten **L**:

- Trykk på **L**-tasten for å åpne en NC-blokk for en lineær bevegelse
- Bruk piltasten til å gå til inndataområdet for G-funksjonene til venstre.
- Trykk på skjermtasten **G00** for en kjørebevegelse med hurtiggang

### Eksempel

```
N70 G01 G41  X+10 Y+40  F200 M3*
N80 G91  X+20 Y-15*
N90 G90  X+60 G91  Y-10*
```

### Overfør aktuell posisjon

En lineær blokk (**G01**-blokk) kan også opprettes med tasten **Overfør aktuell posisjon**:

- Kjør verktøyet frem til posisjonen som skal overføres, i driftsmodusen **Manuell drift**.
- Skifte skjermvisning til programmering
- Velg NC-blokken som den lineære blokken skal legges inn bak.

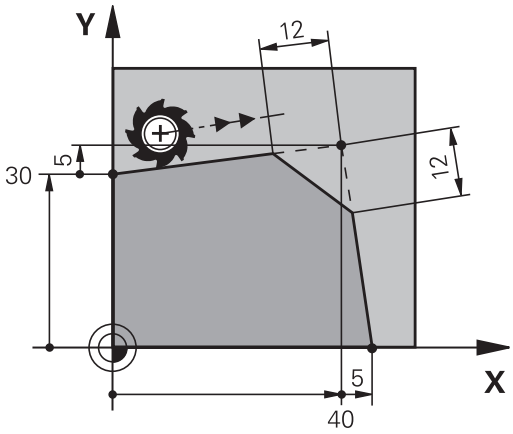
- Trykk på tasten **Overfør aktuell posisjon**
- > Styringen oppretter en lineær blokk med koordinatene for den aktuelle posisjonen.

## Legge inn fas mellom to rette linjer

Du kan påføre en fas på konturhjørner som oppstår mellom to rette linjer.

- I de lineære blokkene før og etter **G24**-blokken programmerer du alltid begge koordinatene for planet der fasen skal utføres.
- Radiuskorrigeringen må være den samme før og etter en **G24**-blokk.
- Fasen må kunne utføres med det aktuelle verktøyet.

- **Fassegment**: lengde på fasen, hvis nødvendig:
- **Mating F** (gjelder bare **G24**-blokken)




### Eksempel

```
N70 G01  G41 X+0  Y+30 F300  M3*
N80 X+40  G91 Y+5*
N90 G24  R12 F250*
N100 G91  X+5 G90  Y+0*
```

Ikke start en kontur med en **G24**-blokk.

Faser blir bare utført i arbeidsplanet.

Det kjøres ikke frem til det hjørnepunktet som ble skåret vekk av fasen.

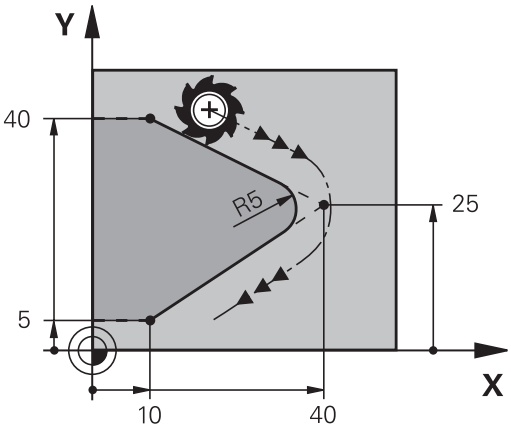
Mating som er programmert i en **G24**-blokk, gjelder bare for denne CHF-blokken. Deretter blir matingen som var programmert før denne **G24**-blokken, aktiv på nytt.

## Hjørneavrunding G25

Funksjonen **G25** runder av konturhjørner.

Verktøyet kjører frem i en sirkelbane som går tangentialt over i både det foregående og det neste konturelementet.

Avrundingsbuen må kunne utføres med det oppkalte verktøyet.



- **Avrundingsradius**: sirkelbuens radius, hvis nødvendig:
- **Mating F** (gjelder bare i **G25**-blokken)

### Eksempel

```
N50 G01  X+10 Y+40  G41 F300  M3*
N60 G01  X+40 Y+25*
N70 G25  R5 F100*
N80 G01  X+10 Y+5*
```

Det forutgående og etterfølgende konturelementet bør inneholde begge koordinatene for planet der hjørneavrundingen skal utføres. Hvis du bearbeider konturen uten radiuskorrigering av verktøyet, må du programmere begge koordinatene i planet.

Systemet kjører ikke frem til hjørnepunktet.

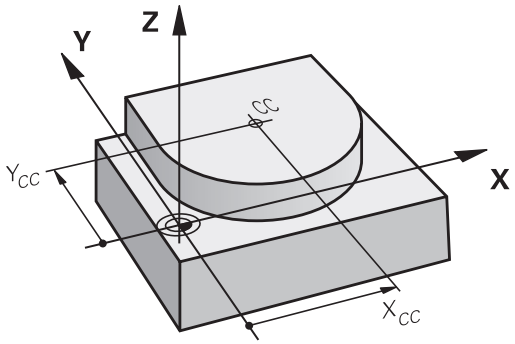
Mating som er programmert i en **G25**-blokk, gjelder bare i denne **G25**-blokken. Deretter vil matingen som var programmert før denne **G25**-blokken, bli aktiv på nytt.

En **G25**-blokk kan også brukes til å kjøre forsiktig frem til konturen.

## Sirkelmidtpunkt I, J

Du definerer sirkelsentrum for sirkelbaner som programmeres med funksjonene **G02**, **G03** eller **G05**. For å gjøre dette må du

- angi de rettvinklede koordinatene for sirkelsenteret på arbeidsplanet, eller
- overføre den sist programmerte posisjonen, eller
- overføre koordinatene med tasten **Overfør aktuell posisjon**




SPEC FCT

- Programmere sirkelmidtpunkt: Trykk på tasten **SPEC FCT**
- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**
- Trykk på skjermtasten **DIN/ISO**
- Trykk på skjermtasten **I** eller **J**
- Angi koordinater for sirkelmidtpunktet eller for å overføre den sist programmerte posisjonen: **G29**.

**Eksempel**

```
N50 I+25  J+25*
```

eller

```
N10 G00 G40  X+25 Y+25*
N20 G29*
```

Programlinjene 10 og 20 har ikke tilknytning til illustrasjonen.

**Gyldighet**

Sirkelmidtpunktet gjelder helt til det blir programmert et nytt sirkelmidtpunkt.

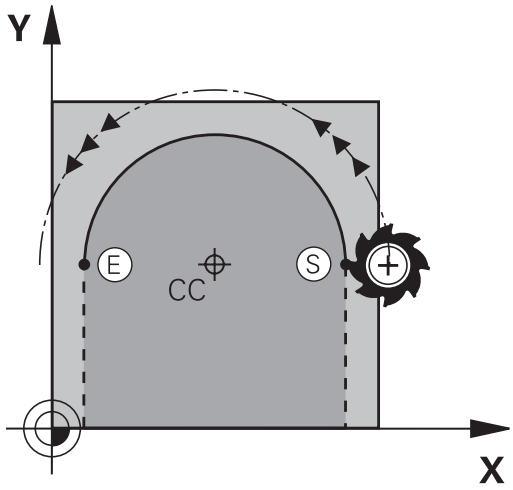
**Angi sirkelmidtpunkt inkrementelt**

En inkrementelt angitt koordinat for sirkelmidtpunkt refererer alltid til den sist programmerte verktøyposisjonen.

> Med **I** og **J** definerer du en posisjon som sirkelmidtpunkt: Verktøyet kjører ikke frem til denne posisjonen.
>
> Sirkelsentrum er samtidig pol for polarkoordinatene.

## Sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt

Definer sirkelmidtpunkt **I, J** før du programmerer sirkelbanen. Den siste verktøyposisjonen som programmeres før sirkelbanen, er startpunktet for sirkelbanen.




**Rotasjonsretning**

- Med klokken: **G02**
- Mot klokken: **G03**
- Uten angivelse av rotasjonsretning: **G05**. Styringen kjører sirkelbanen med den sist programmerte rotasjonsretningen

▶ Kjør verktøyet til startpunktet i sirkelbanen

J

I

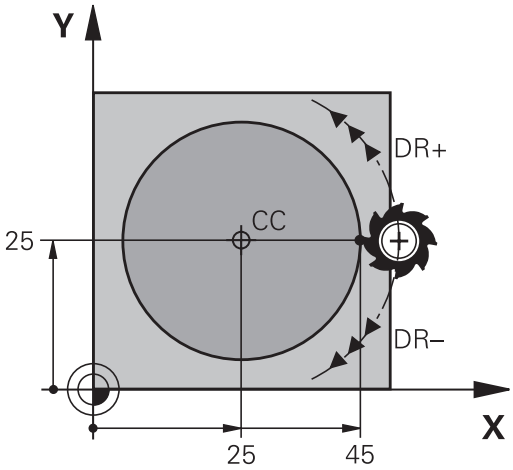
▶ **Angi koordinatene** for sirkelmidtpunkt

c

▶ Angi **koordinatene** for sluttpunktet på sirkelbuen, hvis nødvendig:

▶ **Mating F**

▶ **Tilleggsfunksjon M**




> Styringen kjører vanligvis sirkelbevegelsene i det aktive arbeidsplanet. Du kan også programmere sirkler som ikke ligger innenfor det aktive arbeidsplanet. Hvis du roterer disse sirkelbevegelsene samtidig, oppstår det tredimensjonale sirkler (sirkler i tre akser), f.eks. **G2 Z... X...** (ved verktøyakse Z).

**Eksempel**

```
N50 I+25  J+25*
N60 G01 G42  X+45 Y+25  F200 M3*
N70 G03  X+45 Y+25*
```

**Full sirkel**

Programmer de samme koordinatene for sluttpunktet som for startpunktet.

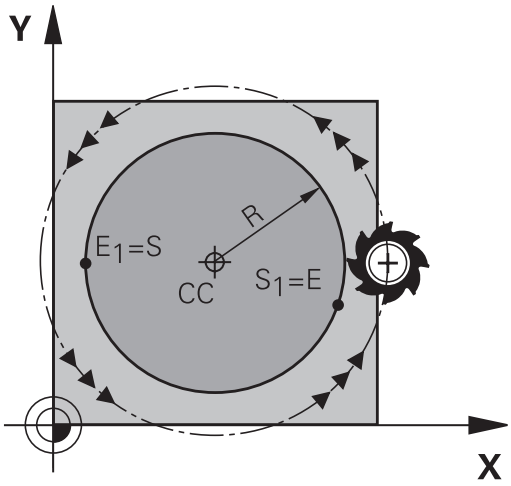
> Start- og sluttpunkt for sirkelbevegelsen må ligge i sirkelbanen.
>
> Verdien for toleranse ved inntasting kan maks. være på 0,016 mm. Toleransen ved inntasting stilles inn i maskinparameteren **circleDeviation**(nr. 200901).
>
> Den minste sirkelen som styringen kan kjøre: 0,016 mm.

## Sirkelbane G02/G03/G05 med definert radius

Verktøyet kjører i en sirkelbane med radius R.

**Rotasjonsretning**

- Med klokken: **G02**
- Mot klokken: **G03**
- Uten angivelse av rotasjonsretning: **G05**. Styringen kjører sirkelbanen med den sist programmerte rotasjonsretningen




CR

- **Koordinater** for sluttpunktet på sirkelbuen
- **Radius R** OBS: Det er fortegnet som bestemmer størrelsen på sirkelbuen.
- **Tilleggsfunksjon M**
- **Mating F**

**Full sirkel**

For en full sirkel programmerer du to sirkelblokker etter hverandre:

Sluttpunktet til den første halvsirkelen er startpunktet for den andre. Sluttpunktet til den andre halvsirkelen er startpunktet for den første.

**Sentrumsvinkel CCA og sirkelbueradius R**

Startpunktet og sluttpunktet på konturen lar seg forbinde med hverandre med fire ulike sirkelbuer med samme radius:

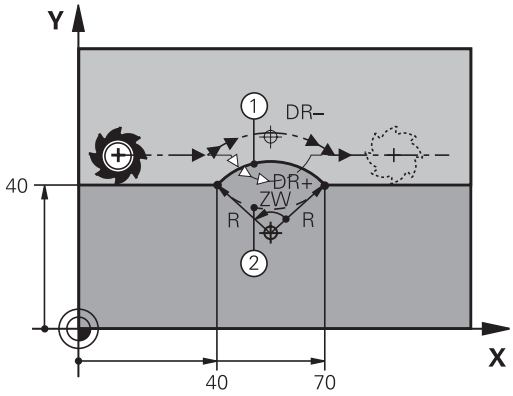
Mindre sirkelbue: CCA<180°
Radius har positivt fortegn R>0

Større sirkelbue: CCA>180°
Radius har negativt fortegn R>0

Med rotasjonsretningen fastsetter du om sirkelbuen skal bue utover (konveks) eller innover (konkav):

Konveks: roteringsretning **G02** (med radiuskorrigering **G41**)

Konkav: roteringsretning **G03** (med radiuskorrigering **G41**)




> Avstanden fra start- og sluttpunktet på sirkeldiameteren kan ikke være større enn sirkeldiameteren.
>
> Radius kan maksimum være på 99,9999 m.
>
> Vinkelaksene A, B og C støttes.
>
> Styringen kjører vanligvis sirkelbevegelsene i det aktive arbeidsplanet. Du kan også programmere sirkler som ikke ligger innenfor det aktive arbeidsplanet. Hvis du roterer disse sirkelbevegelsene samtidig, oppstår det tredimensjonale sirkler (sirkler i tre akser).

**Eksempel**

```
N100 G01 G41  X+40 Y+40  F200 M3*
N110 G02  X+70 Y+40  R+20*  (bue 1)
```

eller

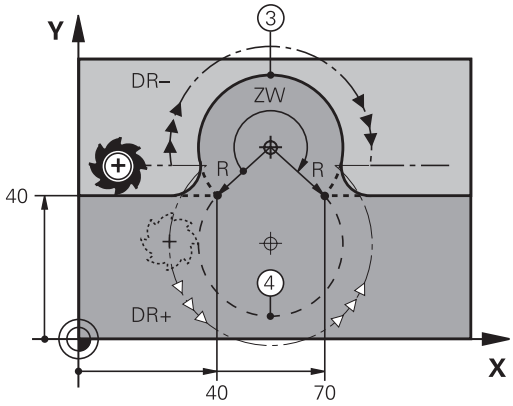
```
N110 G03  X+70 Y+40  R+20*  (bue 2)
```

eller

```
N110 G02  X+70 Y+40  R-20*  (bue 3)
```

eller

```
N110 G03  X+70 Y+40  R-20*  (bue 4)
```

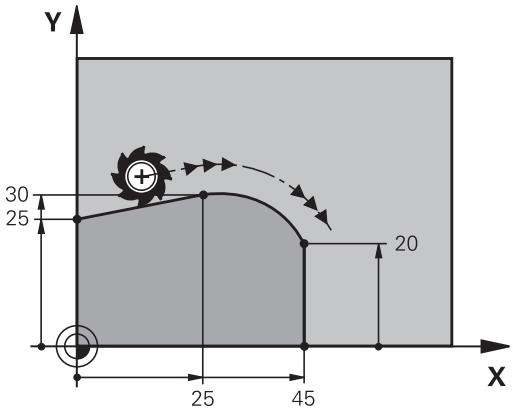


## Sirkelbane G06 med tangential tilknytning

Verktøyet kjører i en sirkelbue som går tangentialt over i det allerede programmerte konturelementet.

En overgang er tangential når det ikke oppstår verken knekk eller hjørner i skjæringspunktene for konturelementene. Det vil si at de går jevnt over i hverandre.

Det konturelementet som går tangentialt over i sirkelbuen, programmeres rett før **G06**-blokken. Det er nødvendig med minst to posisjoneringsblokker.



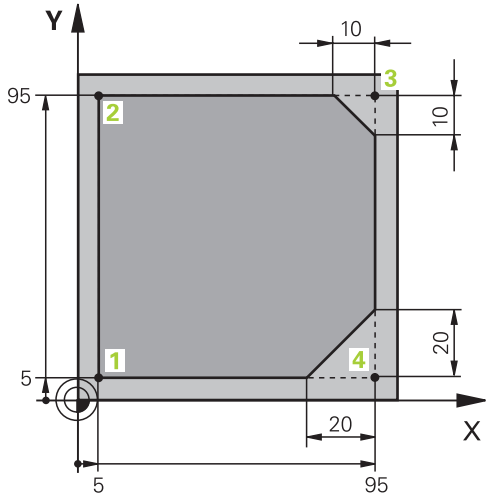
- **Koordinater** for sluttpunktet på sirkelbuen, hvis nødvendig:
- **Mating F**
- **Tilleggsfunksjon M**

**Eksempel**

```
N70 G01 G41  X+0 Y+25  F300 M3*
N80 X+25  Y+30*
N90 G06  X+45 Y+20*
N100 G01 Y+0*
```

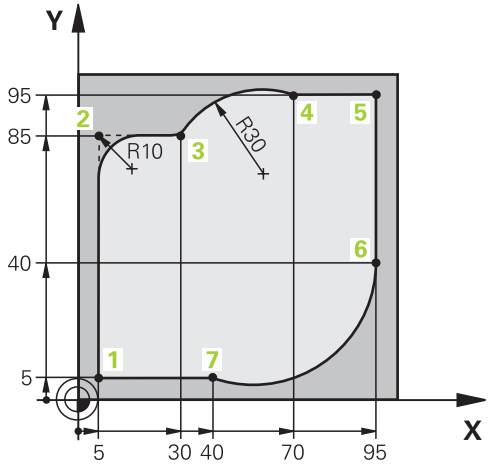
**G06**-blokken og det allerede programmerte konturelementet må inneholde begge koordinatene for planet der sirkelbuen skal utføres.

## Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing



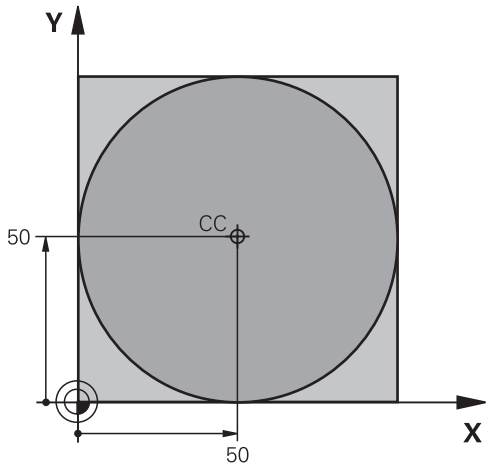

| | |
|---|---|
| **%LINEAR G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | Råemnedefinisjon for grafisk simulering av bearbeidingen |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N30 T1 G17 S4000*** | Verktøyoppkalling med spindelakse og spindelturtall |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Kjør fri verktøyet i spindelaksen med hurtiggang |
| **N50 X-10 Y-10*** | Forhåndsposisjoner verktøy |
| **N60 G01 Z-5 F1000 M3*** | Kjør i bearbeidingsdybden med mating F = 1000 mm/min |
| **N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*** | Kjør frem til konturen på punkt 1, aktiver radiuskorrigering G41 |
| **N80 G26 R5 F150*** | Tangential fremkjøring |
| **N90 Y+95*** | Kjør frem til punkt 2 |
| **N100 X+95*** | Punkt 3: første linje for hjørne 3 |
| **N110 G24 R10*** | Programmere en fas med lengde 10 mm |
| **N120 Y+5*** | Punkt 4: andre linje for hjørne 3, første linje for hjørne 4 |
| **N130 G24 R20*** | Programmere en fas med lengde 20 mm |
| **N140 X+5*** | Kjør frem til siste konturpunkt 1, den andre linjen for hjørne 4 |
| **N150 G27 R5 F500*** | Tangential tilbakekjøring |
| **N160 G40 X-20 Y-20 F1000*** | Frikjør arbeidsplanet, opphev radiuskorrigeringen |
| **N170 G00 Z+250 M2*** | Frikjør verktøy, programslutt |
| **N99999999 %LINEAR G71 *** | |

## Eksempel: Kartesisk sirkelbevegelse




| | |
|---|---|
| **%CIRCULAR G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | Råemnedefinisjon for grafisk simulering av bearbeidingen |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N30 T1 G17 S4000*** | Verktøyoppkalling med spindelakse og spindelturtall |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Kjør fri verktøyet i spindelaksen med hurtiggang |
| **N50 X-10 Y-10*** | Forhåndsposisjoner verktøy |
| **N60 G01 Z-5 F1000 M3*** | Kjør i bearbeidingsdybden med mating F = 1000 mm/min |
| **N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*** | Kjør frem til konturen på punkt 1, aktiver radiuskorrigering G41 |
| **N80 G26 R5 F150*** | Tangential fremkjøring |
| **N90 Y+85*** | Punkt 2: første linje for hjørne 2 |
| **N100 G25 R10*** | Legg til radius med R = 10 mm, mating: 150 mm/min |
| **N110 X+30*** | Kjør frem til punkt 3: startpunktet for sirkelen |
| **N120 G02 X+70 Y+95 R+30*** | Kjør frem til punkt 4: sluttpunktet for sirkelen med G02, radius 30 mm |
| **N130 G01 X+95*** | Kjør frem til punkt 5 |
| **N140 Y+40*** | Kjør frem til punkt 6 |
| **N150 G06 X+40 Y+5*** | Kjøre frem til punkt 7: Sluttpunktet for sirkelen, sirkelbue med tangential tilkobling til punkt 6, styringen kalkulerer radiusen selv |
| **N160 G01 X+5*** | Kjør frem til siste konturpunkt 1 |
| **N170 G27 R5 F500*** | Kjør tilbake fra konturen i en sirkelbane med tangential tilknytning |
| **N180 G40 X-20 Y-20 F1000*** | Frikjør arbeidsplanet, opphev radiuskorrigeringen |
| **N190 G00 Z+250 M2*** | Frikjør verktøy i verktøyaksen, programslutt |
| **N99999999 %CIRCULAR G71 *** | |

## Eksempel: Kartesisk full sirkel




| | |
|---|---|
| **%C-CC G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | Råemnedefinisjon |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N30 T1 G17 S3150*** | Verktøyoppkall |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Frikjør verktøy |
| **N50 I+50 J+50*** | Definer sirkelmidtpunkt |
| **N60 X-40 Y+50*** | Forhåndsposisjoner verktøy |
| **N70 G01 Z-5 F1000 M3*** | Kjør til bearbeidingsdybden |
| **N80 G41 X+0 Y+50 F300*** | Kjør frem til startpunktet for sirkelen, radiuskorrigering G41 |
| **N90 G26 R5 F150*** | Tangential fremkjøring |
| **N100 G02 X+0*** | Kjør frem til sirkelsluttpunktet (=sirkelstartpunktet) |
| **N110 G27 R5 F500*** | Tangential tilbakekjøring |
| **N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000*** | Frikjør arbeidsplanet, opphev radiuskorrigeringen |
| **N130 G00 Z+250 M2*** | Frikjør verktøy i verktøyaksen, programslutt |
| **N99999999 %C-CC G71 *** | |

## 5.5 Banebevegelser – polarkoordinater

### Oversikt

Ved hjelp av polarkoordinatene fastsetter du en posisjon med en vinkel **H** og en avstand **R** til en allerede definert pol **I, J**.

Polarkoordinater kan med fordel benyttes ved:

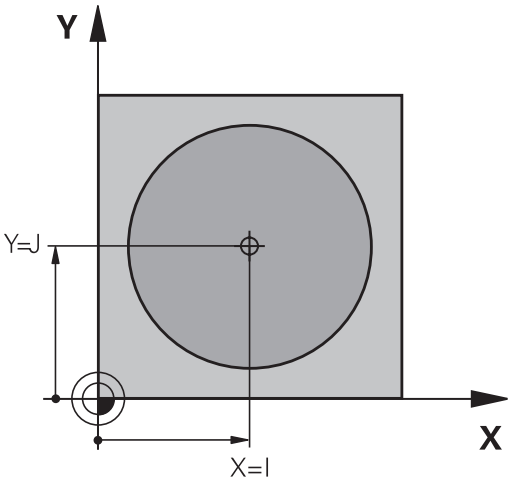
- posisjoner på sirkelbuer
- emnetegninger med vinkelangivelser, f.eks. for hullsirkler

**Oversikt over banefunksjonene med polarkoordinater**

| Tast | Verktøybevegelse | Nødvendige inndata | Side |
|---|---|---|---|
| L + P | Linje | Polarradius, polarvinkel for sluttpunktet på linjen | 169 |
| C + P | Sirkelbane omkring sirkelmidtpunkt/pol til sirkelbuens sluttpunkt | Polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen | 170 |
| CR + P | Sirkelbane tilsvarende aktiv rotasjonsretning | Polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen | 170 |
| CT + P | Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige konturelementet | Polarradius, polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen | 170 |
| C + P | Overlagring av en sirkelbane med en linje | Polarradius, polarvinkel for sirkelsluttpunktet, koordinaten for sluttpunktet i verktøyaksen | 171 |

## Utgangspunkt for polarkoordinatene: Pol I, J

Polen (I, J) kan fastsettes på ønsket sted i NC-programmet før du angir posisjoner med polarkoordinater. Gå frem på samme måte for å fastsette polen som for programmering av sirkelsentrum.




SPEC FCT

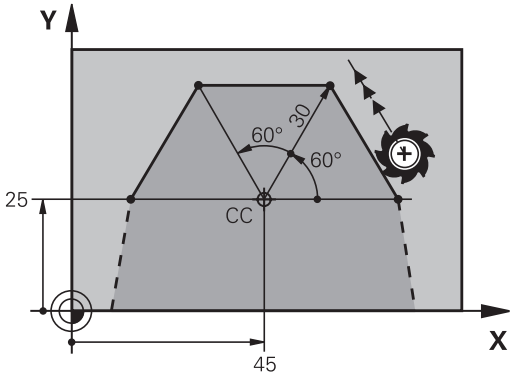
- Programmere pol: Trykk på tasten **SPEC FCT**.
- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**
- Trykk på skjermtasten **DIN/ISO**
- Trykk på skjermtasten **I** eller **J**
- **Koordinater**: Angi rettvinklede koordinater for polen, eller for å overføre den sist programmerte posisjonen: Angi **G29**. Definer polen før du programmerer polarkoordinatene. Polen må bare programmeres med rettvinklede koordinater. Polen er gyldig helt til du definerer en ny pol.

**Eksempel**

```
N120 I+45  J+45*
```

## Linje i hurtiggang G10 eller linje med mating F G11

Verktøyet kjører på en linje fra den gjeldende posisjonen til sluttpunktet på linjen. Startpunktet er sluttpunktet til den foregående NC-blokken.




L

- **Polarkoordinatradius R**: Angi avstanden fra sluttpunktet på linjen til polen CC.

P

- **Polarkoordinatvinkel H**: Vinkelposisjonen til sluttpunktet på linjen mellom –360° og +360°

Fortegnet til **H** defineres med vinkelreferanseaksen:

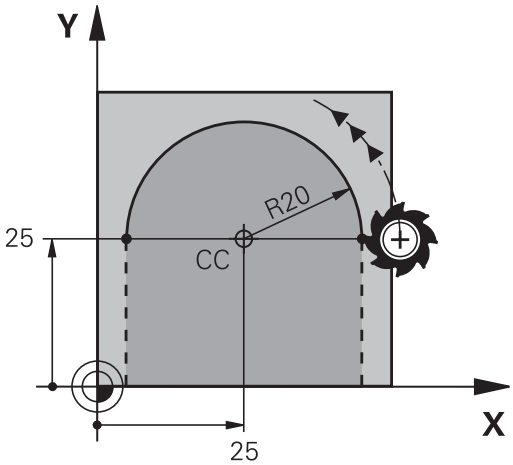
- Vinkel fra vinkelreferanseaksen til **R** mot urviseren: **H**>0
- Vinkel fra vinkelreferanseaksen til **R** med urviseren: **H**<0

**Eksempel**

```
N120 I+45  J+45*
N130 G11 G42  R+30 H+0  F300 M3*
N140 H+60*
N150 G91  H+60*
N160 G90  H+180*
```

## Sirkelbane G12/G13/G15 rundt pol I, J

Radiusen til polarkoordinatene **R** er også radiusen til sirkelbuen. **R** defineres med avstanden fra startpunktet til polen **I, J**. Den siste verktøyposisjonen som programmeres før sirkelbanen, er startpunktet for sirkelbanen.




**Rotasjonsretning**

- Med urviseren: **G12**
- Mot urviseren: **G13**
- Uten angivelse av rotasjonsretning: **G15**. Styringen kjører sirkelbanen med den sist programmerte rotasjonsretningen

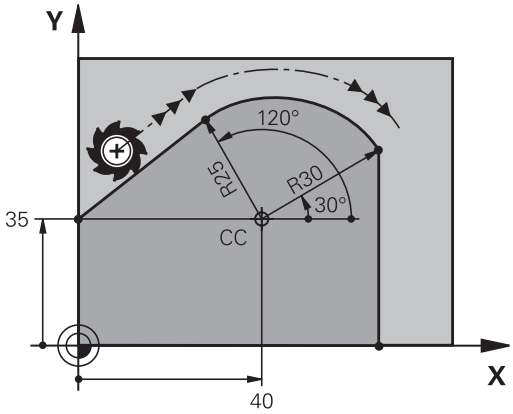
- **Polarkoordinatvinkel H**: Vinkelposisjonen til sluttpunktet på sirkelbanen mellom –99999,9999° og +99999,9999°

**Eksempel**

```
N180 I+25  J+25*
N190 G11 G42  R+20 H+0  F250 M3*
N200 G13  H+180*
```

## Sirkelbane G16 med tangential tilknytning

Verktøyet kjører i en sirkelbane som går tangentialt over i et forutgående konturelement.



- **Polarkoordinatradius R**: avstanden fra sluttpunktet på sirkelbanen til polen **I, J**
- **Polarkoordinatvinkel H**: vinkelposisjonen til sluttpunktet på sirkelbanen

> Polen er **ikke** sentrum i kontursirkelen.

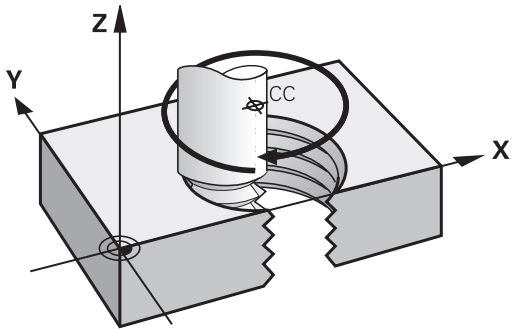
**Eksempel**

```
N120 I+40  J+35*
N130 G01 G42  X+0 Y+35  F250 M3*
N140 G11  R+25 H+120*
N150 G16  R+30 H+30*
N160 G01  Y+0*
```

## Skruelinje (heliks)

En skruelinje oppstår når man har overlagring av en sirkelbevegelse og en lineær bevegelse loddrett på denne. Sirkelbanen programmerer du i et hovedplan.

Banebevegelsene for skruelinjen kan du bare programmere i polarkoordinater.




### Bruk

- Innvendige og utvendige gjenger med store diametre
- Smørespor

### Beregne skruelinjen

Til programmeringen trenger du inkrementell angivelse av totalvinkelen som verktøyet kjører på skruelinjen, og total høyde på skruelinjen.

| | |
|---|---|
| Antall gjenger n: | Gjengetråder + gjengeoverløp på gjengestart og -slutt |
| Total høyde h: | Stigning P x antall gjenger n |
| Inkrementell totalvinkel **G91 H**: | Antall gjenger x 360° + vinkel for gjengestart + vinkel for gjengeoverløp |
| Startkoordinat Z: | Stigning P x (gjengetråder + gjenge-overløp ved gjengestart) |

### Formen på skruelinjen

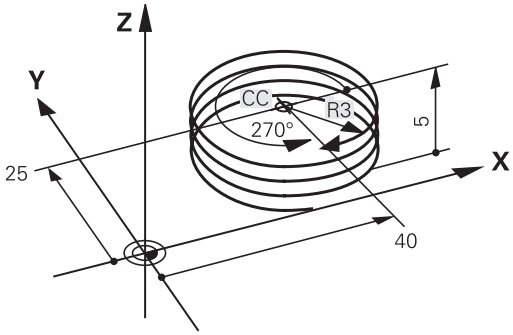
Tabellen viser forholdet mellom arbeidsretningen, rotasjonsretningen og radiuskorrigeringen for visse baneformer.

| **Innvendig gjenge** | **Arbeidsretning** | **Rotasjonsretning** | **Radiuskorrigering** |
|---|---|---|---|
| høyregjenge | Z+ | **G13** | **G41** |
| venstregjenge | Z+ | **G12** | **G42** |
| høyregjenge | Z– | **G12** | **G42** |
| venstregjenge | Z– | **G13** | **G41** |
| **Utvendig gjenge** | | | |
| høyregjenge | Z+ | **G13** | **G42** |
| venstregjenge | Z+ | **G12** | **G41** |
| høyregjenge | Z– | **G12** | **G41** |
| venstregjenge | Z– | **G13** | **G42** |

### Programmere skruelinje

Angi rotasjonsretningen og den inkrementelle totalvinkelen **G91 h** med samme fortegn, ellers kan verktøyet bli kjørt i feil bane.

For totalvinkelen **G91 h** kan det angis en verdi mellom -99 999,9999° og +99 999,9999°.

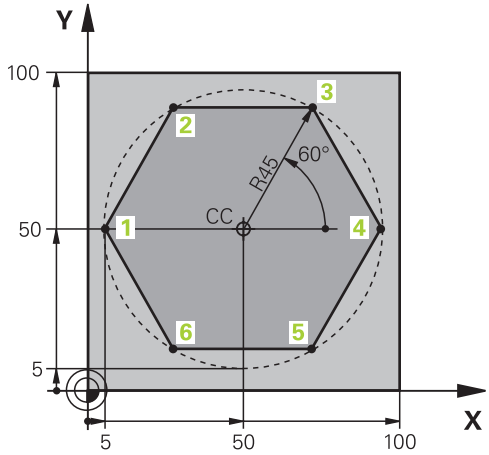


- **Polarkoordinatvinkel**: Totalvinkelen som verktøyet kjører på skruelinjen, må angis inkrementelt.
- **Etter at vinkelen er angitt, velger du verktøyakse med en aksetast.**
- **Koordinater** for høyden på skruelinjen angis inkrementelt.
- **Angi radiuskorrigering** i henhold til tabell

**Eksempel: gjenger M6 x 1 mm med 5 gjenger**

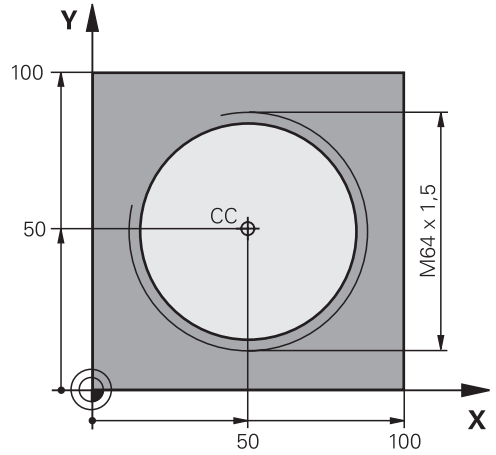
```
N120 I+40  J+25*
N130 G01  Z+0 F100  M3*
N140 G11 G41  R+3 H+270*
N150 G12 G91  H-1800 Z+5*
```

## Eksempel: Polar, lineær bevegelse




| | |
|---|---|
| **%LINEARPO G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | Råemnedefinisjon |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 z+0*** | |
| **N30 T1 G17 S4000*** | Verktøyoppkall |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Definer nullpunkt for polarkoordinater |
| **N50 I+50 J+50*** | Frikjør verktøy |
| **N60 G10 R+60 H+180*** | Forhåndsposisjoner verktøy |
| **N70 G01 Z-5 F1000 M3*** | Kjør til bearbeidingsdybden |
| **N80 G11 G41 R+45 H+180 F250*** | Kjør frem til konturen på punkt 1 |
| **N90 G26 R5*** | Kjør frem til konturen på punkt 1 |
| **N100 H+120*** | Kjør frem til punkt 2 |
| **N110 H+60*** | Kjør frem til punkt 3 |
| **N120 H+0*** | Kjør frem til punkt 4 |
| **N130 H-60*** | Kjør frem til punkt 5 |
| **N140 H-120*** | Kjør frem til punkt 6 |
| **N150 H+180*** | Kjør frem til punkt 1 |
| **N160 G27 R5 F500*** | Tangential tilbakekjøring |
| **N170 G40 R+60 H+180 F1000*** | Frikjør arbeidsplanet, opphev radiuskorrigeringen |
| **N180 G00 Z+250 M2*** | Frikjør i spindelaksen, programslutt |
| **N99999999 %LINEARPO G71 *** | |

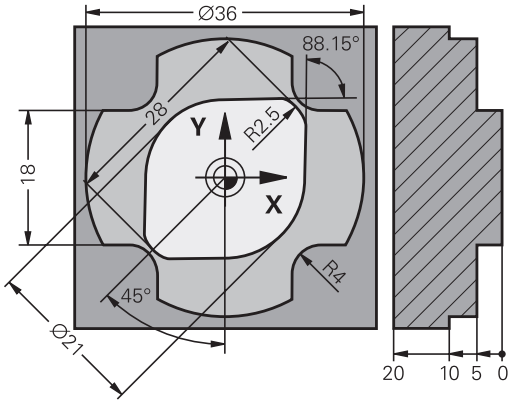
## Eksempel: Heliks




| | |
|---|---|
| **%HELIX G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | Råemnedefinisjon |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N30 T1 G17 S1400*** | Verktøyoppkall |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Frikjør verktøy |
| **N50 X+50 Y+50*** | Forhåndsposisjoner verktøy |
| **N60 G29*** | Overfør siste programmerte posisjon som pol |
| **N70 G01 Z-12,75 F1000 M3*** | Kjør til bearbeidingsdybden |
| **N80 G11 G41 R+32 H+180 F250*** | Kjør til første konturpunkt |
| **N90 G26 R2*** | tilknytning |
| **N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200*** | Kjør heliks |
| **N110 G27 R2 F500*** | Tangential tilbakekjøring |
| **N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000*** | Frikjør verktøy, programslutt |
| **N130 G00 Z+250 M2*** | |
| **N99999999 %HELIX G71 *** | |

## 5.6 Banebevegelser – Fri konturprogrammering FK

### Grunnleggende




Emnetegninger som ikke har NC-kompatible mål, inneholder ofte koordinatangivelser som du ikke kan taste inn ved hjelp av de grå dialogtastene.

Disse verdiene programmerer du direkte med den frie konturprogrammeringen FK, f.eks.

- hvis kjente koordinater ligger på konturelementet eller i nærheten
- hvis retningsangivelser viser til et annet konturelement
- hvis retningsangivelser og angivelser av konturbevegelsene er kjent

Styringen beregner konturen ut fra de kjente koordinatangivelsene og støtter programmeringsdialogen med den interaktive FK-grafikken. Illustrasjonen oppe til høyre viser en dimensjonering som enklest legges inn ved hjelp av FK-programmering.

**Merknader til programmeringen**

Legg inn alle tilgjengelige data for hvert konturelement. Programmer også verdier i hver NC-blokk, som ikke endrer seg: Data som ikke er programmert, gjelder som ukjent.

Q-parametere er tillatt i alle FK-elementer unntatt i elementer med relative referanser (f.eks. **RX** eller **RAN**), dvs. elementer med referanse til andre NC-blokker.

Når du blander konvensjonell og fri konturprogrammering i et NC-program, må hvert enkelt FK-segment være entydig definert

Programmer alle konturlinjer før du f.eks. kombinerer dem med SL-sykluser. Dermed sikrer du at konturlinjene er korrekt definert og slipper å få unødvendige feilmeldinger.

Styringen trenger et fast utgangspunkt for alle beregninger. Rett før FK-segmentet programmerer du en posisjon som inneholder begge koordinatene i arbeidsplanet. Du programmerer ved hjelp av de grå dialogtastene. Ikke programmer Q-parametere i denne NC-blokken.

Når den første NC-blokken i FK-segmentet er en **FCT**- eller **FLT**-blokk, må du programmere minst to NC-blokker med de grå dialogtastene. Dermed er fremkjøringsretningen entydig bestemt.

Et FK-segment kan ikke starte rett bak et **L**-merke.

Du kan ikke kombinere syklusoppkallingen **M89** med FK-programmering.

## bestemme arbeidsplan

Du kan bare programmere konturelementer i arbeidsplanet hvis du bruker den frie konturprogrammeringen.

Styringen fastsetter arbeidsplanet for FK-programmering etter følgende hierarki:

1 Med planet som er beskrevet i en **FPOL**-blokk
2 I Z/X-planet, hvis FK-sekvensen skal utføres i dreiemodus
3 Med arbeidsplanet som er definert i **T**-blokken (f.eks. **G17** = X/Y-plan)
4 Hvis ikke noe passer, er standardplanet Z/Y aktivt

Visningen av FK-funksjonstastene er avhengig av spindelaksen i råemnedefinisjonen. Hvis du angir spindelaksen **G17** i råemnedefinisjonen, viser styringen f.eks. bare FK-funksjonstaster for X/Y-planet.

### Bytte arbeidsplan

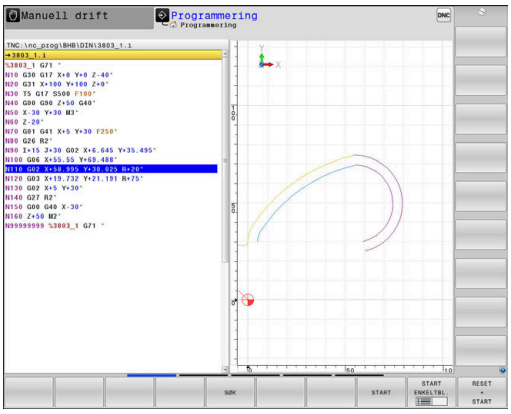
Hvis du trenger et annet arbeidsplan enn det som er aktivt for øyeblikket, til programmeringen, gjør du som følger:

- Trykk på funksjonstasten **PLAN XY ZX YZ**
- > Styringen viser FK-funksjonstastene i planet du nettopp valgte

## Grafikk for FK-programmering

> Hvis du vil bruke grafikken under FK-programmeringen, velger du skjerminndelingen **PROGR.+ GRAFIKK**.
>
> **Mer informasjon:** "Programmere", Side 74

> Programmer alle konturlinjer før du f.eks. kombinerer dem med SL-sykluser. Dermed sikrer du at konturlinjene er korrekt definert og slipper å få unødvendige feilmeldinger.




Hvis koordinatangivelsene er ufullstendige, vil det ofte ikke være mulig å definere en emnekontur entydig. I så fall viser styringen de ulike løsningene i FK-grafikken, slik at du kan velge ut den som blir riktig.

Styringen bruker ulike farger i FK-grafikken:

- **blå:** entydig bestemt konturelement

  Styringen viser det siste FK-elementet med blå farge først etter frakjøringsbevegelsen.
- **lilla:** konturelement som fortsatt ikke er entydig bestemt
- **oker:** midtpunktbane for verktøy
- **rød:** hurtiggangbevegelse
- **grønn:** flere løsninger er mulig

Når dataene gir flere mulige løsninger og konturelementet vises med grønn farge, velger du riktig kontur ved å

VIS LØSNING

- trykke på skjermtasten **VIS LØSNING** helt til konturelementet vises riktig. Hvis det ikke er mulig å skille de mulige løsningene fra hverandre i standardvisningen, bruker du zoomfunksjonen.

VELG LØSNING

- Det viste konturelementet stemmer overens med tegningen: Bekreft med skjermtasten **VELG LØSNING**

Hvis du synes det er for tidlig å bekrefte konturen som blir vist med grønn farge, trykker du på skjermtasten **START ENKELTBL.** for å gå videre i FK-dialogen.

> Imidlertid bør du bekrefte de konturelementene som er grønne, så tidlig som mulig med **VELG LØSNING**, for på den måten å begrense antall mulige løsninger for de etterfølgende konturelementene.

### Vise blokknumre i grafikkvinduet

Slik viser du blokknummer i grafikkvinduet:

SHOW BLOCK NO. UT INN

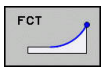
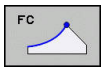
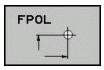
- Sett funksjonstasten **VIS SETTNR.** til **INN**

## FK-dialog åpen

Når du skal åpne FK-dialogen, gjør du følgende:

- Trykk på tasten **FK**
- > Styringen viser funksjonstastlinjen med FK-funksjonene

Når du åpner FK-dialogen med en av disse funksjonstastene, viser styringen flere funksjonstastlinjer. Disse kan du bruke til å angi kjente koordinater, retningsangivelser og angivelser for konturbevegelser.

| Funksjons-tast | FK-element |
|---|---|
| | Linje med tangential tilknytning |
| | Linje uten tangential tilknytning |
|   | Sirkelbue med tangential tilknytning |
|   | Sirkelbue uten tangential tilknytning |
|   | Pol for FK-programmering |
| | Velge arbeidsplan |

### Avslutte FK-dialog

Når du skal avslutte funksjonstastlinjen til FK-dialogen, gjør du følgende:

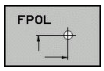
- Trykk på funksjonstasten **AVBR**

Alternativ

- Trykk på tasten **FK** på nytt

## Pol for FK-programmering

- Vise skjermtastene for fri konturprogrammering: Trykk på tasten **FK**




- Åpne dialog for definisjon av polen: Trykk på funksjonstasten **FPOL**.
- > Styringen viser akse-funksjonstastene i det aktive arbeidsplanet.
- Oppgi polkoordinatene med disse funksjonstastene.

> Polen for FK-programmeringen blir værende aktiv helt til du definerer en ny via FPOL.

## Programmere linjer fritt

### Linje uten tangential tilknytning

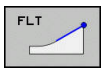
- Vise funksjonstastene for fri konturprogrammering: Trykk på tasten **FK**

- Åpne dialog for frie linjer: Trykk på funksjonstasten **FL**.
- > Styringen viser flere funksjonstaster.
- Legg inn alle kjente data i NC-blokken ved hjelp av disse funksjonstastene.
- > FK-grafikken viser den programmerte konturen med lilla farge inntil det er lagt inn tilstrekkelig informasjon. Ved flere løsningsmuligheter brukes grafikken grønt.
  **Mer informasjon:** "Grafikk for FK-programmering", Side 177

### Linje med tangential tilknytning

Hvis linjen går tangentialt over i et annet konturelement, åpner du dialogen med funksjonstasten :

- Vise funksjonstastene for fri konturprogrammering: Trykk på tasten **FK**.




- Åpne dialog: Trykk på funksjonstasten **FLT**
- Legg inn alle kjente data i NC-blokken ved hjelp av funksjonstastene

## Programmere sirkelbaner fritt

### Sirkelbane uten tangential tilknytning

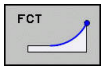
- Vise skjermtastene for fri konturprogrammering: Trykk på tasten **FK**

- Åpne dialog for fri sirkelbue: Trykk på funksjonstasten **FC**.
- > Styringen viser funksjonstastene som du bruker når du legger inn data direkte for sirkelbanen eller sirkelsentrum.
- Legg inn alle kjente data i NC-blokken ved hjelp av disse funksjonstastene.
- > FK-grafikken viser den programmerte konturen med lilla farge inntil det er lagt inn tilstrekkelig informasjon. Ved flere løsningsmuligheter brukes grafikken grønt.
  **Mer informasjon:** "Grafikk for FK-programmering", Side 177

### Sirkelbane med tangential tilknytning

Hvis sirkelbanen går tangentialt over i et annet konturelement, åpner du dialogen med funksjonstasten **FCT**:

- Vise funksjonstastene for fri konturprogrammering: Trykk på tasten **FK**.

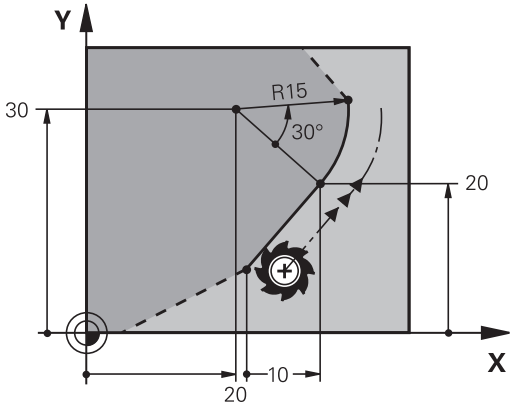



- Åpne dialog: Trykk på skjermtasten **FCT**
- Legg inn alle kjente data i NC-blokken ved hjelp av funksjonstastene

## Inntastingsmuligheter

### Sluttpunktkoordinater

| Funksjonstaster | | Kjent informasjon |
|---|---|---|
| X | Y | Rettvinklede koordinater X og Y |
| PR | PA | Polarkoordinater som refererer til FPOL |

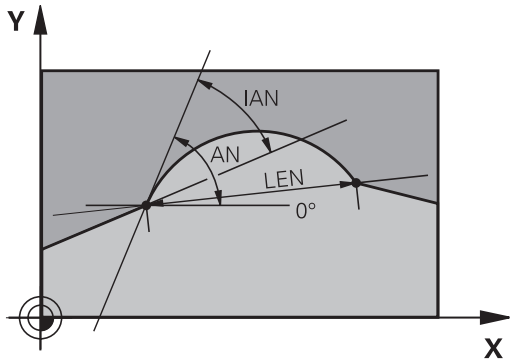


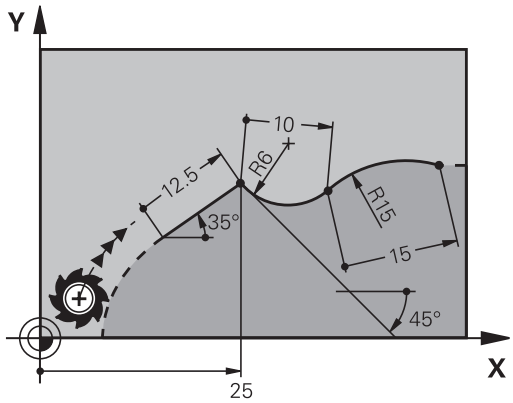

### Eksempel

```
N70 FPOL  X+20 Y+30*
N80 FL  IX+10 Y+20  G42 F100*
N90 FCT PR+15 IPA+30  DR+ R15*
```

### Retning og lengde for konturelementer

| Funksjons-taster | Kjent informasjon |
|---|---|
| LEN | Linjens lengde |
| AN | Linjens hellingsvinkel |
| LEN | Kordelengden LEN til sirkelbuesegmentet |
| AN | Hellingsvinkel AN på innløpstangenten |
| CCA | Sentervinkel til sirkelbuesegmentet |




**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Den inkrementelle hellingsvinkelen **IAN** refererer til retningen til den forrige posisjoneringsblokken. NC-programmer fra eldre styringer (også iTNC 530) er ikke kompatible. Det er fare for at det oppstår en kollisjon under utføring av importerte NC-programmer!

- Kontroller forløpet og konturen ved hjelp av den grafiske simuleringen
- Tilpass importerte NC-programmer ved behov

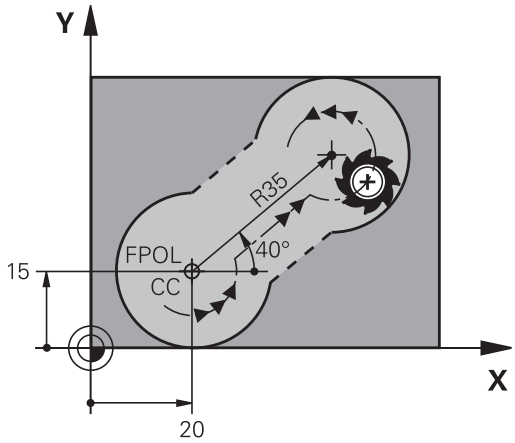
### Eksempel

```
N20 FLT  X+25 LEN 12.5  AN+35 G41  F200*
N30 FC  DR+ R6  LEN 10 AN-45*
N40 FCT  DR- R15  LEN 15*
```

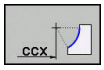
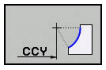
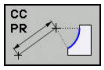
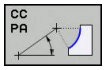
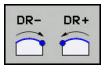
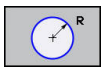
### Sirkelmidtpunkt CC, radius og rotasjonsretning i FC-/FCT-blokken

For fritt programmerte sirkelbaner beregner styringen et sirkelsentrum ut fra de data som du har tastet inn. Dermed kan du også med FK-programmering programmere en full sirkel i en NC-blokk.

Hvis du vil definere sirkelmidtpunkt i polarkoordinater, må du definere polen med funksjonen FPOL i stedet for med **CC**. FPOL blir da værende aktiv frem til neste NC-blokk med **FPOL** og fastsettes med rettvinklede koordinater.




> Et sirkelsentrum eller en pol som er programmert eller automatisk beregnet, gjelder bare for sammenhengende, vanlige segmenter eller FK-segmenter. Hvis et FK-segment deler to vanlig programmerte programsegmenter, går informasjonen om et sirkelsentrum eller en pol tapt. Begge de vanlig programmerte segmentene må inneholde egne eller eventuelt også identiske CC-blokker. Omvend fører også et vanlig segment mellom to FK-segmenter til at denne informasjonen går tapt.

| Funksjonstaster | Kjent informasjon |
|---|---|
|   | Sentrum i rettvinklede koordinater |
|   | Sentrum i polarkoordinater |
|  | Rotasjonsretning for sirkelbanen |
|  | Radius for sirkelbanen |

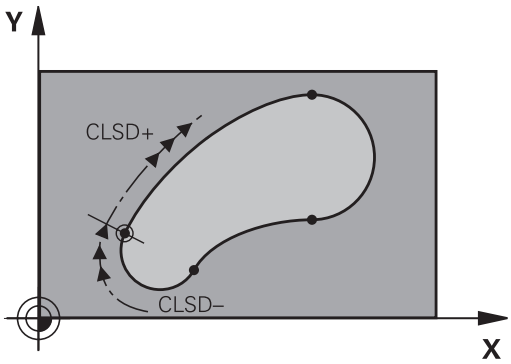
### Eksempel

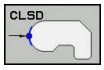
```
N10 FC  CCX+20 CCY+15  DR+ R15*
N20 FPOL  X+20 Y+15*
N30 FL  AN+40*
N40 FC  DR+ R15  CCPR+35 CCPA+40*
```

### Lukkede konturer

Med funksjonstasten **CLSD** angir du starten og slutten på en lukket kontur. Dermed blir antall mulige løsninger redusert for det siste konturelementet.

**CLSD** angir du i den første og siste NC-blokken i et FK-segment i tillegg til en annen konturangivelse.




| Funksjons-tast | Kjent informasjon | |
|---|---|---|
|  | Konturstart: | CLSD+ |
| | Konturslutt: | CLSD– |

### Eksempel

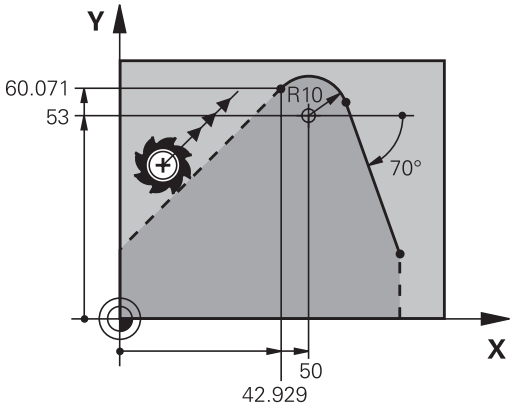
```
N10 G01  X+5 Y+35  G41 F500  M3*
N20 FC  DR- R15  CLSD+ CCX+20  CCY+35*
...
N30 FCT  DR- R+15  CLSD-*
```

## Tilleggspunkter

Både for frie linjer og frie sirkelbaner kan du legge inn koordinater for tilleggspunkter på eller ved siden av konturen.

### Tilleggspunkter på en kontur

Tilleggspunkter befinner seg direkte på linjen, eventuelt på forlengelsen av linjen, eller direkte på sirkelbanen.




| Funksjonstaster | | Kjent informasjon |
|---|---|---|
| P1X | P2X | X-koordinaten for tilleggspunktet P1 eller P2 for en linje |
| P1Y | P2Y | Y-koordinaten for tilleggspunktet P1 eller P2 for en linje |
| P1X | P2X | X-koordinaten for tilleggspunktet P1, F2 eller P3 for en sirkelbane |
| P1Y | P2Y | Y-koordinaten for tilleggspunktet P1, F2 eller P3 for en sirkelbane |

### Tilleggspunkter ved siden av en kontur

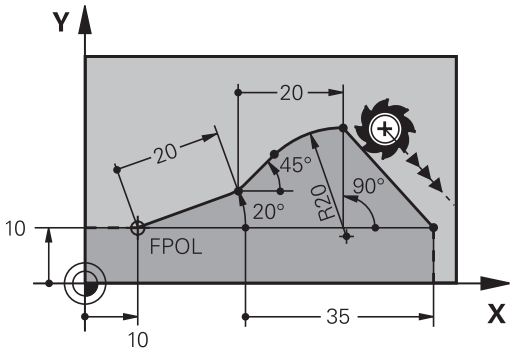
| Funksjonstaster | | Kjent informasjon |
|---|---|---|
| PDX | PDY | X- og Y-koordinater for tilleggs-punktet ved siden av en linje |
| D | | Avstanden fra tilleggspunktet til linjen |
| PDX | PDY | X- og Y-koordinat for et tilleggs-punkt ved siden av en sirkelbane |
| D | | Avstanden fra tilleggspunktet til sirkelbanen |

### Eksempel

```
N10 FC  DR- R10  P1X+42.929 P1Y+60.071*
N20 FLT  AN-70 PDX+50  PDY+53 D10*
```

## Relativreferanser

Relativreferanser er angivelser som refererer til et annet konturelement. Funksjonstaster og programord for **R**elativreferanser begynner med en **R**. Illustrasjonen til høyre viser målangivelser som du bør bruke ved programmering av relativreferanser.




> Koordinater med relative referanser må alltid angis inkrementelt. I tillegg angir du NC-blokknummeret til konturelementet som det refereres til.
>
> Konturelementet som du angir blokknummeret til, kan ikke stå mer enn 64 posisjoneringsblokker før NC-blokken der du programmerer referansen.
>
> Hvis du sletter en NC-blokk som du har brukt som referanse, vil styringen vise en feilmelding. Endre NC-programmet før du sletter denne NC-blokken.

**Relativ referanse til NC-blokk N: Sluttpunktkoordinater**

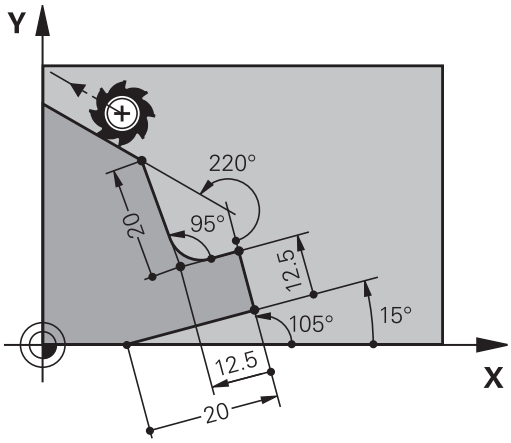
| Funksjonstaster | Kjent informasjon |
|---|---|
| RX N... RY N... | Rettvinklede koordinater med referanse til NC-blokk N |
| RPR N... RPA N... | Polarkoordinater med referanse til NC-blokk N |

**Eksempel**

```
N10 FPOL  X+10 Y+10*
N20 FL  PR+20 PA+20*
N30 FL  AN+45*
N40 FCT  IX+20 DR-  R20 CCA+90  RX 20*
N50 FL  IPR+35 PA+0  RPR 20*
```

### Relativ referanse til NC-blokk N: Retning og avstand til konturelementet

| Funksjonstast | Kjent informasjon |
|---|---|
| RAN N... | Vinkelen mellom en linje og et annet konturelement, eller mellom en innløpstangent på en sirkelbue og et annet konturelement |
| PAR N... | Linje parallell med annet konturelement |
| DP | Avstanden fra linjene til det parallelle konturelementet |

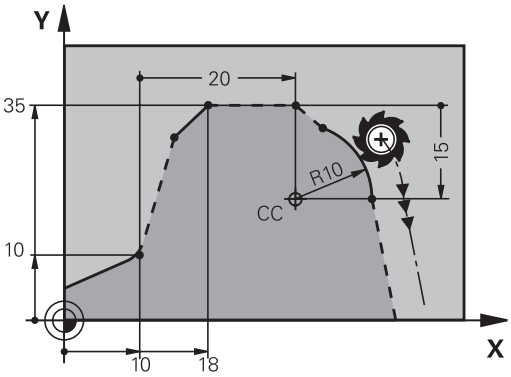



#### Eksempel

```
N10 FL  LEN 20 AN+15*
N20 FL  AN+105 LEN 12.5*
N30 FL  PAR 10  DP 12.5*
N40 FSELECT 2*
N50 FL  LEN 20 IAN+95*
N60 FL  IAN+220 RAN 20*
```

### Relativ referanse til NC-blokk N: Sirkelsentrum CC

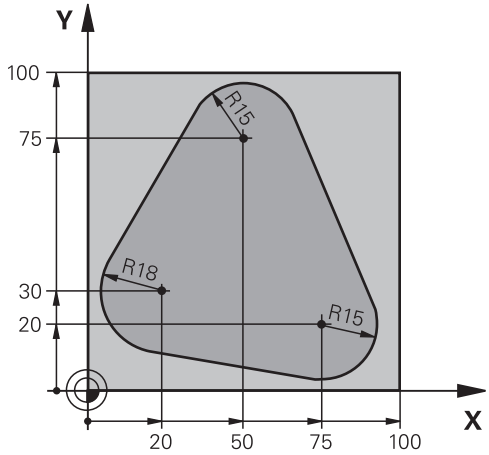
| Funksjonstast | Kjent informasjon |
|---|---|
| RCCX N... RCCY N... | Rettvinklede koordinater for sirkelsentrum med referanse til NC-blokk N |
| RCCPR N... RCCPA N... | Polarkoordinater for sirkelsentrum med referanse til NC-blokk N |




#### Eksempel

```
N10 FL  X+10 Y+10  G41*
N20 FL  ...*
N30 FL  X+18 Y+35*
N40 FL  ...*
N50 FL  ...*
N60 FC  DR- R10  CCA+0 ICCX+20  ICCY-15 RCCX10  RCCY30*
```

## Eksempel: FK-programmering 1




| | |
|---|---|
| %FK1 G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20* | Råemnedefinisjon |
| N20 G31 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N30 T 1 G17 S500* | Verktøyoppkall |
| N40 G00 G90 Z+250 G40 M3* | Frikjør verktøy |
| N50 G00 X-20 Y+30 G40* | Forhåndsposisjoner verktøy |
| N60 G01 Z-10 G40 F1000* | Kjør til bearbeidingsdybden |
| N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250* | Kjør frem konturen til en sirkel med tangential tilknytning |
| N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30* | FK-segment: |
| N90 FLT* | Programmer kjente data til hvert konturelement |
| N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75* | |
| N110 FLT* | |
| N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20* | |
| N130 FLT* | |
| N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30* | |
| N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000* | Forlat konturen på en sirkel med tangential tilknytning |
| N160 G00 X-30 Y+0* | |
| N170 G00 Z+250 M2* | Frikjør verktøy, programslutt |
| N99999999 %FK1 G71 * | |

# 6

# Programmerings-hjelp

## 6.1 GOTO-funksjon

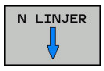
### Bruke tasten GOTO

#### Hoppe med tasten GOTO

Med tasten **GOTO** kan du, uavhengig av den aktive driftsmodusen, hoppe til et bestemt ste di NC-programmet.

Slik går du frem:

- Trykk på tasten **GOTO**
- > Styringen viser et overlappingsvindu.
- Angi nummer




- Velg hoppinstruks med funksjonstast, f.eks. hopp nedover med angitt antall

Kontrollsystemet har følgende muligheter:

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| N LINJER ↑ | Hopp oppover med antall angitte linjer |
| N LINJER ↓ | Hopp nedover med antall angitte linjer |
| BLOKK N ↑ | Hopp til angitt blokknummer |
| BLOKK N ↓ | Hopp til angitt blokknummer |

> Bruk bare hoppefunksjonen **GOTO** ved programmering og testing av NC-programmer. Ved kjøring må du bruke funksjonen Mid-program-oppstart.
>
> **Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

#### Hurtigvalg med tasten GOTO

Med tasten **GOTO** kan du åpne Smart-Select-vinduet der du enkelt kan velge spesialfunksjoner eller sykluser.

Slik går du frem når du skal velge spesialfunksjoner:

- Trykk på **Spec FCT**-tasten

- Trykk på tasten **GOTO**
- > Styringen viser et overlappingsvindu med strukturvisningen til spesialfunksjonene
- Velg ønsket funksjon

**Mer informasjon om dette:** Brukerhåndbok syklusprogrammering

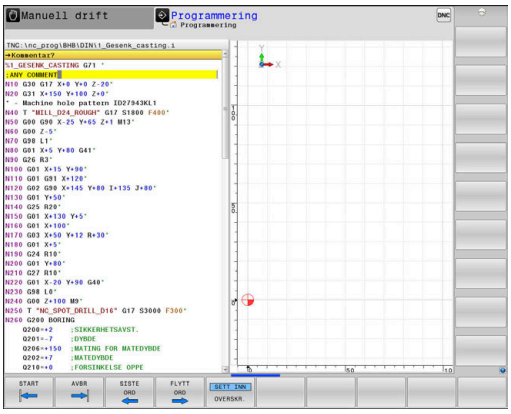
#### Åpne valgvinduet med tasten GOTO

Når styringen tilbyr en valgmeny, kan du bruke tasten **GOTO** til å åpne valgvinduet. Du kan da se de mulige angivelsene.

## 6.2 Visning av NC-programmene

### Syntaksfremheving

Styringen viser syntakselementer med forskjellige farger avhengig av betydningen deres. Fargefremhevingen gjør at NC-programmer er mer oversiktlige og enklere å lese.




#### Fargefremheving av syntakselementer

| Bruk | Farge |
|---|---|
| Standardfarge | Sort |
| Visning av kommentarer | Grønn |
| Visning av tallverdier | Blå |
| Visning av blokknummeret | Lilla |
| Visning av FMAX | Oransje |
| Visning av matingen | Brun |

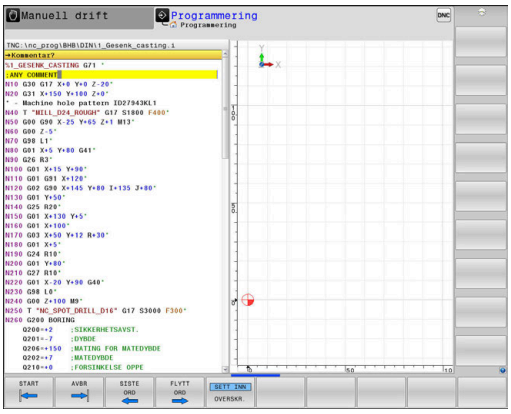
### Rullefelt

Med rullefeltet på høyre side av programvinduet kan du forskyve skjermbildeinnholdet med musen. I tillegg kan du ved hjelp av størrelsen og posisjonen til rullefeltet dra konklusjoner om programlengden og posisjonen til markøren.

## 6.3 Sette inn kommentar

### Bruk

Du kan legge til kommentarer i et NC-program for å forklare eller gi tips til programtrinn.




> Styringen viser lengre kommentarer ulikt avhengig av maskinparameteren **lineBreak** (nr. 105404).
> Enten brytes linjene i kommentaren eller tegnet **>>** symboliserer ytterligere innhold.
>
> Siste tegn i en kommentarblokk kan ikke være en tilde (**~**).

Du kan legge inn en kommentar på flere måter.

### Kommentar når programmet skrives

- Angi data for en NC-blokk.
- Trykk på **;** (semikolon) på det alfanumeriske tastaturet.
- > Styringen viser spørsmålet **Kommentar?**
- Skriv inn kommentaren.
- Avslutt NC-blokken med tasten **END**.

### Sette inn kommentar senere

- Velg NC-blokken som du vil legge inn en kommentar i.
- Velg det siste ordet i NC-blokken med høyre piltast:
- Trykk på **;** (semikolon) på det alfanumeriske tastaturet.
- > Styringen viser spørsmålet **Kommentar?**
- Skriv inn kommentaren.
- Avslutt NC-blokken med tasten **END**.

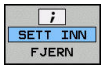
### Kommentar i separat NC-blokk

- Velg NC-blokken som du vil legge til kommentaren bak.
- Åpne programmeringsdialogen med tasten **;** (semikolon) på det alfanumeriske tastaturet.
- Skriv inn kommentaren, og avslutt NC-blokken med tasten **END**.

### Kommentere ut NC-blokk senere

Hvis du vil endre en eksisterende NC-blokk til en kommentar, går du frem på følgende måte:

- Velg NC-blokken som du vil kommentere ut.




- Trykk på funksjonstasten **SETT INN KOMMENTAR**

Alternativ

- Trykk på tasten **<** på det alfanumeriske tastaturet
- > Styringen oppretter en **;** (semikolon) på begynnelsen av blokken.
- Trykk på **SLUTT**-tasten

### Endre kommentar om NC-blokk

Hvis du vil endre en utkommentert NC-blokk til en aktiv NC-blokk, går du frem på følgende måte:

- Velg kommentarblokken som du vil endre.

- Trykk på funksjonstasten **FJERN KOMMENTAR**

Alternativ

- Trykk på tasten **>** på det alfanumeriske tastaturet
> Styringen fjerner **;** (semikolon) på begynnelsen av blokken.
- Trykk på **SLUTT**-tasten

## Funksjoner for redigering av kommentar

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| START | Hoppe til begynnelsen av kommentaren |
| AVBR | Hoppe til slutten av kommentaren |
| SISTE ORD | Hopp til begynnelsen av et ord. Du skiller ad ord med et mellomromstegn. |
| FLYTT ORD | Hopp til slutten av et ord. Du skiller ad ord med et mellomromstegn. |
| SETT INN OVERSKR. | Veksle mellom tilføyings- og overskrivingsmodus |

## 6.4 Redigere NC-program etter ønske

Det er ikke mulig å angi bestemte syntakselementer direkte ved hjelp av de tilgjengelige tastene og funksjonstasten i NC-redigeringsprogrammet, f.eks. LN-blokker.

For å hindre at et eksternt tekstredigeringsprogram brukes tilbyr styringen følgende muligheter:

- Fri syntaksangivelse i tekstredigeringsprogrammet som er integrert i styringen
- Fri syntaksangivelse i NC-redigeringsprogrammet ved hjelp av tasten **?**

**Fri syntaksangivelse i tekstredigeringsprogrammet som er integrert i styringen**

Når du skal legge til et eksisterende NC-program med ekstra syntaks, går du frem på følgende måte:

PGM MGT

- ▶ Trykk på tasten **PGM MGT**
- > Styringen åpner filbehandlingen.

TILLEGGS-FUNK.

- ▶ Trykk på skjermtasten **TILLEGGSFUNK.**

VELG RED.PROG.

- ▶ Trykk på funksjonstasten **VELG RED.PROG.**
- > Styringen åpner et valgvindu.

OK

- ▶ Velg alternativet **TEKSTREDIGERINGSPROGRAM**.
- ▶ Bekreft valget med **OK**.
- ▶ Legg til ønsket syntaks.

> Styringen utfører ikke noen kontroll av syntaksen i tekstredigeringsprogrammet. Kontroller angivelsene dine i NC-redigeringsprogrammet etterpå.

**Fri syntaksangivelse i NC-redigeringsprogrammet ved hjelp av tasten ?**

Når du skal legge til et eksisterende, åpnet NC-program med ekstra syntaks, går du frem på følgende måte:

⇧

- ▶ Angi **?**
- > Styringen åpner en ny NC-blokk.

? /

END

- ▶ Legg til ønsket syntaks.
- ▶ Bekreft angivelsen med **END**.

> Styringen utfører en kontroll av syntaksen etter bekreftelsen. Feil fører til **ERROR**-blokker.

## 6.5 Hoppe over NC-blokker

### Sette inn /-tegn

Du kan velge om du vil skjule NC-blokker.

Hvis du vil skjule NC-blokker i driftsmodusen **Programmering**, gjør du følgende:

- Velg ønsket NC-blokk

- Trykk på funksjonstasten **SETT INN**
- > Styringen legger til /-tegnet.

### Slette skråstrek /-tegn

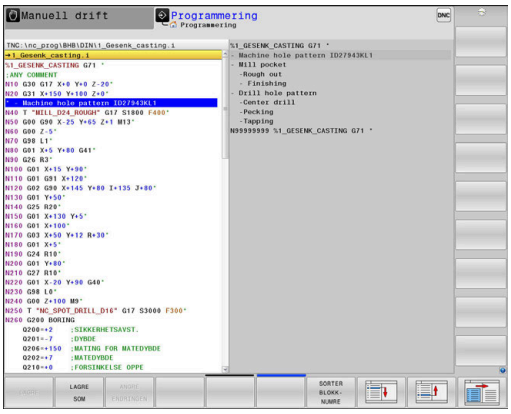
Hvis du vil vise NC-blokker igjen i driftsmodusen **Programmering**, gjør du følgende:

- Velg skjult NC-blokk

- Trykk på funksjonstasten **FJERN**
- > Styringen fjerner /-tegnet.

## 6.6 Dele in NC-programmer

### Definisjon, mulige bruksområder




Styringen gir deg muligheten til å kommentere NC-programmene med inndelingsblokker. Inndelingsblokker er tekster (maks. 252 tegn) som fungerer som kommentarer eller overskrifter for de etterfølgende programlinjene.

Lange og komplekse NC-programmer kan utformes på en mer forståelig og oversiktlig måte ved hjelp av logiske inndelingsblokker.

Dette gjør det enklere å foreta endringer i NC-programmet på et senere tidspunkt. Inndelingsblokker kan settes inn hvor som helst i et NC-program.

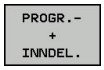
I tillegg kan inndelingsblokkene vises i et eget vindu, og de kan også bearbeides eller utvides. Bruk en egnet skjerminndeling til dette.

Inndelingspunkter som legges til, administrerer styringen i en separat fil (filendelse .SEC.DEP). Dermed blir navigeringshastigheten i inndelingsvinduet høyere.

I følgende driftsmodi kan du velge skjermbildeinndelingen **PROGR. + INNDEL.**:

- **Programkjøring enkeltblokk**
- **Programkjøring blokkrekke**
- **Programmering**

### Vise inndelingsvindu / bytte aktivt vindu




- Vise inndelingsvindu: Trykk på skjermtasten **PROGR.+ INNDEL.** for skjermbildeinndeling

- Bytte aktivt vindu: Trykk på skjermtasten **BYTT VINDU**

### Legge til inndelingsblokk i programvinduet

- Velg NC-blokken som du vil legge til en inndelingsblokk bak

- Trykk på **SPEC FCT**-tasten

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM MERINGS HJELP**.

- Trykk på skjermtasten **SETT INN INNDELING**.
- Angi inndelingstekst

- Endre ev. inndelingsdybden (innrykket) med funksjonstastene

> Inndelingspunktene kan bare rykkes inn under redigering.

> Du kan også legge inn inndelingsblokker med tastekombinasjonen **Shift+ 8**.

## Velge blokker i inndelingsvinduet

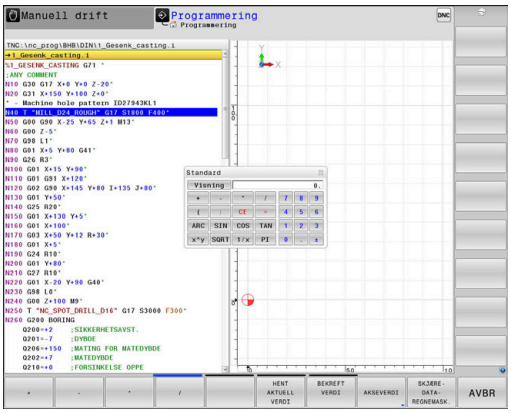
Når du hopper fra en blokk til en annen i inndelingsvinduet, viser styringen samtidig blokkvisningen i programvinduet. På den måten kan du hoppe over store programdeler i få trinn.

## 6.7 Kalkulatoren

### Bruk

Kontrollsystemet har en kalkulator med de viktigste matematiske funksjonene.

- Vis kalkulatoren ved å trykke på tasten **CALC**.
- Velge regnefunksjoner: Velg kortkommandoen med en funksjonstast, eller angi den med et alfanumerisk tastatur.
- Lukk kalkulatoren ved å trykke på tasten **CALC**.




| Beregningsfunksjon | Hurtigtast (funksjonstast) |
|---|---|
| Addere | + |
| Subtrahere | – |
| Multiplisere | * |
| Dividere | / |
| Regning med parentes | ( ) |
| Arkuskosinus | ARC |
| Sinus | SIN |
| Kosinus | COS |
| Tangens | TAN |
| Potensere verdier | X^Y |
| Trekke ut kvadratrot | SQRT |
| Invers-funksjon | 1/x |
| PI (3,14159265359) | PI |
| Legge til verdi i bufferminne | M+ |
| Mellomlagre verdi | MS |
| Kalle opp bufferminne | MR |
| Slette bufferminne | MC |
| Naturlig logaritme | LN |
| Logaritme | LOG |
| Eksponentialfunksjon | e^x |
| Kontrollere fortegn | SGN |
| Opprette absoluttverdi | ABS |

| Beregningsfunksjon | Hurtigtast (funksjonstast) |
|---|---|
| Redusere plasser etter komma i et tall | HEL |
| Redusere plasser foran komma i et tall | FRAC |
| Modulverdi | MOD |
| Velge visning | Visning |
| Slette verdi | CE |
| Måleenhet | MM eller INCH |
| Visning av vinkelverdi i buemål (standard: vinkelverdi i grader) | RAD |
| Velge visningsmåte for tallverdi | DEC (desimal) eller HEX (heksadesimal) |

**Overføre den beregnede verdien til NC-programmet.**

- Velg ordet som den beregnede verdien skal overføres til, ved hjelp av piltastene.
- Åpne kalkulatoren med tasten **CALC**, og utfør den ønskede beregningen.
- Trykk på funksjonstasten **BEKREFT VERDI**
- > Styringen overfører verdien til det aktive inndatafeltet og lukker kalkulatoren.

> Du kan også ta i bruk verdier fra et NC-program i lommekalkulatoren. Hvis du trykker på funksjonstasten **HENT AKTUELL VERDI** eller tasten **GOTO**, tar styringen i bruk verdien fra det aktive inndatafeltet i lommekalkulatoren.
>
> Lommekalkulatoren blir værende aktiv også etter skifte til en ny driftsmodus. Trykk på skjermtasten **END** for å lukke lommekalkulatoren.

### Funksjoner i lommekalkulatoren

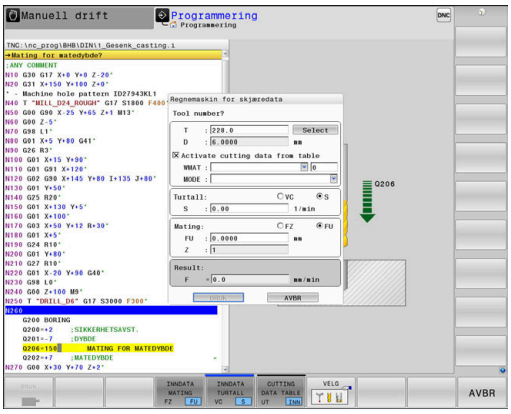
| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| AKSEVERDI | Ta i bruk verdien for den aktuelle akseposisjonen som nominell verdi eller referanseverdi i lomme-kalkulatoren |
| HENT AKTUELL VERDI | Ta i bruk verdier fra det aktive inntastingsfeltet i lommekalkulatoren |
| BEKREFT VERDI | Ta i bruk tallverdien fra lommekalkulatoren i det aktive inndatafeltet |
| KOPIER AKTUELL VERDI | Kopiere tallverdien fra lommekalkulatoren |
| SETT INN KOPIERT VERDI | Sett inn kopiert tallverdi i lommekalkulatoren |
| SKJÆRE-DATA-REGNEMASK. | Åpne skjæredatamaskin |

Du kan også forskyve kalkulatoren med piltastene på det alfanumeriske tastaturet. Hvis du har koblet til en mus, kan du også forskyve kalkulatoren med denne.

## 6.8 Skjæredatamaskin

### Bruk

Med den nye skjæredatamaskinen kan du beregne spindelturtallet og matingen for en bearbeidingsprosess. De beregnede verdiene kan du deretter ta i bruk i NC-programmet i en åpnet matings- eller turtallsdialog.




> Med skjæredatamaskinen kan du ikke utføre skjæredataberegning i dreiemodus, da mate- og turtallsdataene er forskjellig i dreiemodus og fresemodus.
>
> Ved dreiing defineres mating for det meste i millimeter per omdreining (mm/1) (**M136**), mens skjæredatamaskinen alltid beregner mating i mm per minutt (mm/min). I tillegg refererer radiusen i skjæredatamaskinen til verktøyet, mens diameteren på emnet kreves i dreiebearbeiding.

Når du skal åpne skjæredatamaskinen, trykker du på skjermtasten **SKJÆREDATAREGNEMASK.**.

Styringen viser funksjonstasten når du:

- trykker på tasten **CALC**
- Trykk på tasten **CALC** når du skal definere turtall
- Definere mating
- trykker på funksjonstasten **F** i driftsmodusen **Manuell drift**
- trykker på funksjonstasten **S** i driftsmodusen **Manuell drift**

**Visningene til skjæredatamaskinen**

Avhengig om du beregner et turtall eller en matehastighet vises skjæredatamaskinen med ulike inndatafelt:

**Vindu for turtallsberegning:**

| Forkortelse | Beskrivelse |
|---|---|
| T: | Verktøynummer |
| D: | Verktøyets diameter |
| VC: | Skjærehastighet |
| S= | Resultat for spindelturtall |

Hvis du åpner turtallskalkulatoren i et dialogvindu hvor et verktøy allerede er definert, overtar turtallskalkulatoren automatisk verktøynummeret og diameteren. Du angir bare **VC** i dialogvinduet.

**Vindu for matehastighetsberegning:**

| Forkortelse | Beskrivelse |
|---|---|
| T: | Verktøynummer |
| D: | Verktøyets diameter |
| VC: | Skjærehastighet |
| S: | Spindelturtall |
| Z: | Antall skjær |
| FZ: | Mating per tann |
| FU: | Mating per omdreining |
| F= | Resultat for mating |

Du overtar matingen fra **T**-blokken ved hjelp av funksjonstasten **F AUTO** i de etterfølgende NC-blokkene. Hvis du må endre matingen i etterkant, trenger du bare tilpasse mateverdien i **T**-blokk.

**Funksjoner i skjæredatamaskinen**

Du har følgende muligheter avhengig av hvor du åpner skjæredatamaskinen:

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| BRUK | Overføre verdien fra skjæredatamaskinen til NC-programmet. |
| BEREGNE MATING F TURTALL S | Veksle mellom mate- og turtallsberegning |
| INNDATA MATING FZ FU | Veksle mellom mating pr. tann og mating per omdreining |
| INNDATA TURTALL VC S | Veksle mellom turtall og skjærehastighet |
| CUTTING DATA TABLE UT INN | Slå på eller av Arbeide med skjæredatatabeller |
| VELG | Velg verktøy fra verktøytabellen |
| | Forskyve skjæredatamaskin i pilretning |
| LOMME-REGNER | Skifte til lommekalkulator |
| INCH | Bruke inch-verdier i skjæredatamaskinen |
| AVBR | Lukke skjæredatamaskin |

## Arbeide med skjæredatatabeller

**Bruk**

Hvis du lagrer tabeller for materialer, skjærmaterialer og skjæredata på styringen, kan skjæredatamaskinen beregne disse tabellverdiene.

Før du skal arbeide med automatisk turtalls- og mateberegning, gjør du følgende:

- Angi emnematerialet i tabellen WMAT.tab
- Angi skjærematerialet i tabellen TMAT.tab
- Angi material-/skjærematerialkombinasjonen i en skjæredatatabell
- Definer verktøy i verktøytabellen med de nødvendige verdiene
  - Verktøyradius
  - Antall skjær
  - Skjæremasse
  - Skjæredatatabell

### Emnemateriale WMAT

Emnematerialer definerer du i tabellen WMAT.tab. Du må lagre denne tabellen i katalogen **TNC:\table**.

Tabellen inneholder en kolonne for materialet **WMAT** og en kolonne **MAT_CLASS** der du kan dele inn materialene i materialklasser med like skjærebetingelser, f.eks. DIN EN 10027-2.

Du angir emnematerialet i skjæredatamaskinen på følgende måte:

- Velge skjæredatamaskin
- Velg **Aktiver skjæredata fra tabell** i overlappingsvinduet
- Velg **WMAT** i rullegardinmenyen

TNC:\table\WMAT.TAB

| NR | WMAT | MAT_CLASS |
|---|---|---|
| 1 | | 10 |
| 2 | 1.0038 | 10 |
| 3 | 1.0044 | 10 |
| 4 | 1.0114 | 10 |
| 5 | 1.0177 | 10 |
| 6 | 1.0143 | 10 |
| 7 | St 37-2 | 10 |
| 8 | St 37-3 N | 10 |
| 9 | X 14 CrMo S 17 | 20 |
| 10 | 1.1404 | 20 |
| 11 | 1.4305 | 20 |
| 12 | V2A | 21 |
| 13 | 1.4301 | 21 |
| 14 | AlCu4PBMg | 100 |
| 15 | Aluminium | 100 |
| 16 | PTFE | 200 |

### Verktøyets skjærematerialе TMAT

Skjærematerialer definerer du i tabellen TMAT.tab. Du må lagre denne tabellen i katalogen **TNC:\table**.

Du tilordner skjærematerialet i kolonnen **TMAT** i verktøytabellen. Med ytterligere kolonner **ALIAS1**, **ALIAS2** osv. kan du tildele alternative navn for det samme skjærematerialet.

### Skjæredatatabell

Material-/skjærematerialkombinasjonene med de tilhørende skjæredataene definerer du i en tabell av filtypen .CUT. Du må lagre denne tabellen i katalogen **TNC:\system\Cutting-Data**.

Du tilordner den passende skjæredatatabellen i kolonnen **CUTDATA** i verktøytabellen.

TNC:\system\Cutting-Data\CUTDATA.CUT

| NR | MAT_CLASS | MODE | TMAT | VC | FTYPE |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 10 | Rough | HSS | 28 | |
| 1 | 10 | Rough | VHM | 70 | |
| 2 | 10 | Finish | HSS | 30 | |
| 3 | 10 | Finish | VHM | 70 | |
| 4 | 10 | Rough | HSS coated | 78 | |
| 5 | 10 | Finish | HSS coated | 82 | |
| 6 | 20 | Rough | VHM | 90 | |
| 7 | 20 | Finish | VHM | 82 | |
| 8 | 100 | Rough | HSS | 150 | |
| 9 | 100 | Finish | HSS | 145 | |
| 10 | 100 | Rough | VHM | 450 | |
| 11 | 100 | Finish | VHM | 440 | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |

> Bruk denne forenklede tabellen hvis du bruker verktøy med bare én diameter eller hvis diameteren ikke er relevant for matingen f.eks. vendeskjæreplater.

Skjæredatatabellen inneholder følgende kolonner:

- **MAT_CLASS**: Materialklasse
- **MODE**: Bearbeidingsmodus, f.eks. slettfresing
- **TMAT**: Skjærematerial
- **VC**: Skjærehastighet
- **FTYPE**: Matetype **FZ** eller **FU**
- **F**: Mating

### Diameteravhengige skjæredatatabeller

I mange tilfeller avhenger hvilke skjæredata du kan arbeide med, av diameteren til verktøyet. Bruk da skjæredatatabellen med filtypen .CUTD. Du må lagre denne tabellen i katalogen **TNC:\system\Cutting-Data**.

Du tilordner den passende skjæredatatabellen i kolonnen **CUTDATA** i verktøytabellen.

Den diameteravhengige skjæredatatabellen inneholder følgende kolonner:

- **F_D_0**: Mating ved Ø 0 mm
- **F_D_0_1**: Mating ved Ø 0,1 mm
- **F_D_0_12**: Mating ved Ø 0,12 mm
- ...

TNC:\system\Cutting-Data\CUTTABLE.CUTD

| NR | F_D_0 | F_D_0_1 | F_D_0_12 | F_D_0_15 | F_D_0_2 | F_D_0_25 | F_D_0_3 | F_D_0_4 | F_D_0_5 | F_D_0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 2 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 3 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 4 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 5 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 6 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 7 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 8 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 9 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 10 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 11 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 12 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 13 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 14 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 15 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 16 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 17 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 18 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 19 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 20 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 21 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 22 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 23 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 24 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 25 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 26 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 27 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |

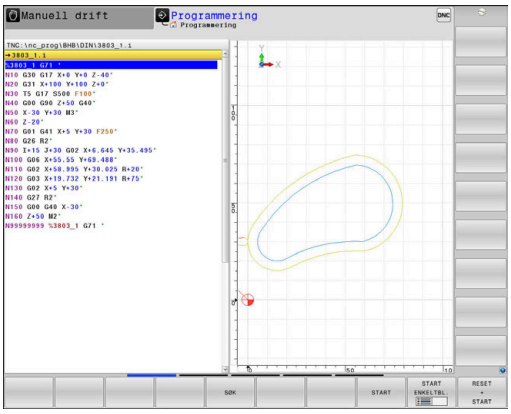
Feed rate FU/FZ at Ø = 0.5 mm? mm/1 Min 0.0000, maks 9.9999

> Du må ikke fylle ut alle kolonnene. Hvis en verktøydiameter ligger mellom to definerte kolonner, interpolerer styringen matingen lineært.

## 6.9 Programmeringsgrafikk

### Inkludere eller ikke inkludere programmeringsgrafikk

Mens du oppretter et NC-program, kan styringen vise den programmerte konturen som 2D-strekgrafikk.




- Trykk på tasten **Skjerminndeling**.
- Trykk på funksjonstasten **PROGR.+ GRAFIKK**
> Styringen viser NC-programmet til venstre og grafikken til høyre.

- Sett funksjonstasten **AUTOM. TEGNING** til **PÅ**.
> Mens du skriver inn programmet, viser styringen hver programmerte bevegelse i grafikkvinduet til høyre.

Hvis styringen ikke skal inkludere grafikken, setter du funksjonstasten **AUTOM. TEGNING** til **AV**.

> Når **AUTOM. TEGNING** er satt til **PÅ**, tar styringen ikke hensyn til følgende programinnhold ved opprettelse av 2D-strekgrafikk:
> - Programdelgjentakelser
> - Hoppkommandoer
> - M-funksjoner, som f.eks. M2 eller M30
> - Syklusoppkallinger
> - Advarsel på grunn av sperrede verktøy
>
> Du må derfor kun bruke automatisk tegning under konturprogrammeringen.

Styringen stiller tilbake verktøydataene når du åpner et NC-program på nytt eller trykker på skjermtasten **NULLSTILL + START**.

Styringen bruker ulike farger i programmeringsgrafikken:

- **blå:** entydig bestemt konturelement
- **lilla:** ikke entydig bestemt konturelement enda, kan f.eks. fortsatt endres av en RND
- **lyseblå:** boringer og gjenger
- **oker:** midtpunktbane for verktøy
- **rød:** hurtiggangbevegelse

**Mer informasjon:** "Grafikk for FK-programmering", Side 177

## Opprette programmeringsgrafikk for eksisterende NC-program

- Med piltastene velger du den NC-blokken som grafikken skal opprettes til, eller trykk på **GOTO** og angi ønsket blokknummer direkte.

- Stille tilbake verktøydata som har vært aktive hittil og opprette grafikk: Trykk på skjermtasten **NULLSTILL + START**.

**Flere funksjoner:**

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| RESET + START | Still tilbake verktøydata som har vært aktive hittil. Opprette programmeringsgrafikk |
| START ENKELTBL. | Opprette programmeringsgrafikk blokkvis |
| START | Opprette programmeringsgrafikk komplett, eller fullføre etter **NULLSTILL + START** |
| STOP | Stanse programmeringsgrafikk Denne funksjons-tasten vises bare mens styringen oppretter en programmeringsgrafikk |
| VISNINGER | Velge visninger<br>■ Plantegning<br>■ Visning forfra<br>■ Sidevisning |
| VIS VERK.BANER UT INN | Vise eller skjule verktøystrekninger |
| SHOW FMAX PATHS UT INN | Vise eller skjule verktøystrekninger i hurtiggang |

## Vise og skjule blokknumre

- Skifte funksjonstastrekke

- Vise blokknummer: Sett funksjonstasten **VIS SETTNR.** til **INN**
- Skjule blokknummer: Sett funksjonstasten **VIS SETTNR.** til **UT**

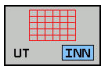
## Slette grafikk

- Skifte funksjonstastrekke

- Slette grafikk: Trykk på funksjonstasten **SLETT GRAFIKK**

## Vise rutenett

- Skifte funksjonstastrekke

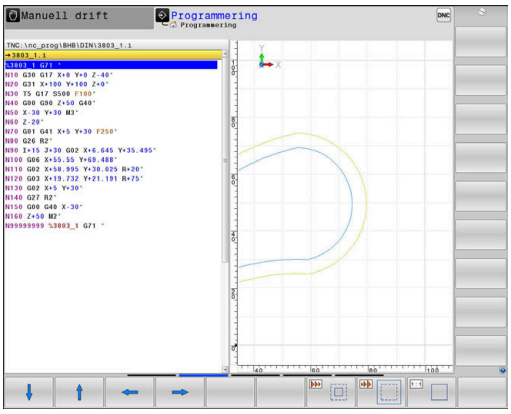



- Vise rutenett: Trykk på funksjonstasten **Vis rutenett**

## Forstørre eller forminske utsnitt

Du kan selv definere hvordan en grafikk skal vises.

▶ Skifte skjermtastrekke




**Følgende funksjoner blir dermed tilgjengelige:**

| Skjermtast | Funksjon |
|---|---|
| | Forskyve utsnitt |
| | Forminske utsnitt |
| | Forstørre utsnitt |
| | Stille tilbake utsnitt |

Gjenopprett det opprinnelige utsnittet med skjermtasten **RESET BLK FORM**

Visningen av grafikken kan også endres ved hjelp av musetasten. Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- Når du skal forskyve den viste modellen, holder du nede den midtre musetasten, eller musehjulet, og beveger på musen. Hvis du samtidig holder nede Shift-tasten, kan du bare forskyve modellen horisontalt eller vertikalt.
- Når du skal zoomer inn på et bestemt område, holder du den venstre musetasten nede og velger området. Når du slipper opp venstre musetast, forstørrer styringen visningen.
- Når du skal forstørre eller forminske et ønsket område raskt, dreier du musehjulet forover eller bakover.

## 6.10 Feilmeldinger

### Vise feil

Styringen viser feil bl.a. ved:

- feil inndata
- logiske feil i NC-programmet
- ikke utførbare konturelementer
- ulovlig bruk av touch-probe

Styringen viser en oppstått feil med rød skrift i toppteksten.

> Styringen bruker ulike farger for ulike feilklasser:
> - rød for feil
> - gul for advarsler
> - grønn for merknader
> - blå for informasjon

Lange feilmeldinger over flere linjer vises forkortet. Fullstendig informasjon om alle ubehandlede feil finner du i feilvinduet.

Styringen viser en feilmelding i toppteksten frem til den slettes eller blir erstattet av en feil med høyere prioritet (feilklasse). Informasjon som bare vises et kort øyeblikk, blir hele tiden vist på nytt.

En feilmelding som inneholder nummeret til en NC-blokk, ble forårsaket av denne NC-blokken eller en forutgående.

Dersom det unntaksvis skulle oppstå en **Feil under databehandlingen**, åpner styringen automatisk feilvinduet. En slik feil kan du ikke rette opp. Avslutt systemet og start styringen på nytt.

### Åpne feilvindu

ERR

- ▶ Trykk på tasten **ERR**.
- > Styringen åpner feilvinduet og viser alle utestående feilmeldinger fullstendig.

### Lukke feilvindu

AVBR

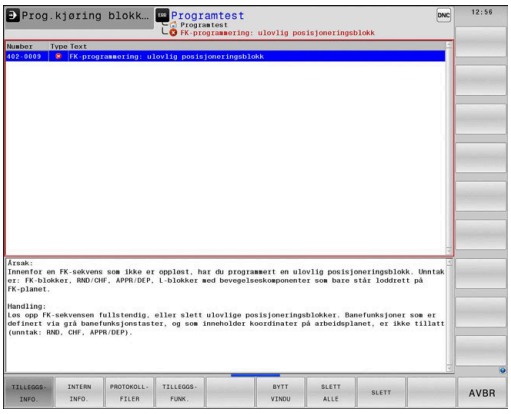
- ▶ Trykk på funksjonstasten **AVBR**

ERR

- ▶ Alternativ: Trykk på tasten **ERR**
- > Styringen lukker feilvinduet.

## Detaljerte feilmeldinger

Styringen viser mulige årsaker til feilen samt muligheter for å rette opp feilen:




- Åpne feilvindu

- Informasjon om årsak til og utbedring av feilen: Plasser markøren på feilmeldingen og trykk på funksjonstasten **TILLEGGSINFO.**
- > Styringen åpner et vindu med informasjon om årsaker til og utbedring av feilen.
- Lukk info: Trykk på funksjonstasten **TILLEGGSINFO.** på nytt

## Funksjonstasten INTERN INFO.

Funksjonstasten **INTERN INFO.** gir informasjon om feilmeldingen, som utelukkende er av betydning ved service.

- Åpne feilvindu

- Detaljert informasjon om feilmelding: Plasser markøren på feilmeldingen, og trykk på funksjonstasten **INTERN INFO.**
- > Styringen åpner et vindu med intern informasjon om feilen.
- Lukk detaljert visning: Trykk på funksjonstasten **INTERN INFO.** på nytt

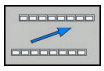
## Funksjonstasten FILTER

Ved hjelp av funksjonstasten **FILTER** kan du filtrere identiske advarsler som er oppført rett etter hverandre.

- Åpne feilvindu

- Trykk på funksjonstasten **TILLEGGSFUNK.**

- Trykk på funksjonstasten **FILTER**
- > Styringen filtrerer de identiske advarslene



- Lukke filter: Trykk på funksjonstasten **TILBAKE**

## Funksjonstasten AKTIVER AKTIVER LAGRING

Ved hjelp av funksjonstasten **AKTIVER AKTIVER LAGRING** kan feilmeldingsnumre føres opp som lagrer en servicefil umiddelbart i etterkant av en feil.

- Åpne feilvindu

TILLEGGS-FUNK.

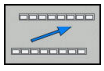
- Trykk på funksjonstasten **TILLEGGSFUNK.**

AKTIVER AKTIVER LAGRING

- Trykk på funksjonstasten **AKTIVER AKTIVER LAGRING**
- > Styringen åpner overlappingsvinduet **Aktiver automatisk lagring**.
- Definere inndata
  - **Feilmeldingsnummer** : Legg inn tilhørende feilmeldingsnummer
  - **Aktiv:** Sett hake, servicefil opprettes automatisk
  - **Kommentar:** Angi eventuelt kommentar til feilmeldingsnummer

LAGRE

- Trykk på funksjonstasten **LAGRE**
- > Styringen lagrer en servicefil automatisk når lagret feilmeldingsnummer foreligger.



- Trykk på funksjonstasten **TILBAKE**

## Slette feil

### Slette feil automatisk

Når et NC-program velges eller startes på nytt, kan ubehandlede advarsler og feilmeldinger slettes automatisk. Maskinprodusenten fastsetter i den valgfri maskinparameteren **CfgClearError** (nr. 130200) om automatisk sletting skal utføres.

Når styringen leveres, slettes advarsler og feilmeldinger i driftsmodiene **Programtest** og **Programmering** fra feilmeldingsvinduet automatisk. Meldinger i maskindriftsmodi slettes ikke.

### Slette feil utenfor feilvinduet

CE

- Slette feil eller merknader som vises i toppteksten: Trykk på **CE**-tasten

I noen situasjoner kan du ikke bruke **CE**-tasten til å slette feilen, da tasten brukes til andre funksjoner.

**Slette feil**

- Åpne feilvindu

SLETT

- Slette enkelte feil: Plasser markøren på feilmeldingen, og trykk på funksjonstasten **SLETT**.

SLETT ALLE

- Slette alle feil: Trykk på funksjonstasten **SLETT ALLE**.

> Hvis årsaken til en feil ikke er blitt løst, kan feilen ikke slettes. I dette tilfellet vil feilmeldingen beholdes.

## Feilprotokoll

Styringen lagrer oppståtte feil og viktige hendelser (f.eks. systemstart) i en feilprotokoll. Kapasiteten til feilprotokollen er begrenset. Når feilprotokollen er full, bruker styringen en fil til. Når denne også er full, vil den første feilprotokollen slettes og skrives på nytt, osv. Bytt ved behov fra **GJELDENDE FIL** til **FORRIGE FIL** for å se gjennom feilhistorikken.

- Åpne feilvindu.

PROTOKOLL-FILER

- Trykk på funksjonstasten **PROTOKOLLFILER**

FEIL-PROTOKOLL

- Åpne feilprotokoll: Trykk på funksjonstasten **FEILPROTOKOLL**.

FORRIGE FIL

- Velg forrige feilprotokoll ved behov: Trykk på funksjonstasten **FORRIGE FIL**.

GJELDENDE FIL

- Velg gjeldende feilprotokoll ved behov: Trykk på funksjonstasten **GJELDENDE FIL**.

Den eldste oppføringen i feilprotokollen står først, og den nyeste sist i filen.

## Tasteprotokoll

Styringen lagrer inntastinger og viktige hendelser (f.eks. systemstart) i en tasteprotokoll. Kapasiteten til tasteprotokollen er begrenset. Hvis tasteprotokollen er full, vil det opprettes en tasteprotokoll til. Når denne også er full, vil den første tasteprotokollen slettes og skrives på nytt, osv. Bytt ved behov fra **GJELDENDE FIL** til **FORRIGE FIL** for å se gjennom tastehistorikken.

- Trykk på funksjonstasten **PROTOKOLLFILER**

- Åpne tasteprotokoll: Trykk på funksjonstasten **TASTEPROTOKOLL**

- Velg forrige tasteprotokoll ved behov: Trykk på funksjonstasten **FORRIGE FIL**.

- Velg gjeldende tasteprotokoll ved behov: Trykk på funksjonstasten **GJELDENDE FIL**.

Styringen lagrer hver inntasting på kontrollpanelet i en tasteprotokoll. Den eldste oppføringen står først og den nyeste sist i filen.

**Oversikt over taster og skjermtaster for å gå gjennom protokollen**

| Skjermtaster/taster | Funksjon |
|---|---|
| START | Hoppe til tasteprotokollstart |
| AVBR | Hoppe til tasteprotokollslutt |
| SØK | Søk e. tekst |
| GJELDENDE FIL | Gjeldende tasteprotokoll |
| FORRIGE FIL | Forrige tasteprotokoll |
| ↑ ↓ | Linje forover/bakover |
| | Tilbake til hovedmeny |

## Merknader

Ved en betjeningsfeil, for eksempel bruk av en ikke-tillatt tast eller inntasting av en verdi som er utenfor gyldighetsområdet, viser styringen en merknad i toppteksten for å gjøre deg oppmerksom på betjeningsfeilen. Styringen sletter merknadsteksten ved neste gyldige inntasting.

## Lagre servicefiler

Ved behov kan du lagre den aktuelle tilstanden til styringen slik at en servicetekniker kan bruke den for å analysere situasjonen. En gruppe servicefiler vil da lagres (feil- og tasteprotokoll, samt ytterligere filer som gir informasjon om den aktuelle tilstanden til maskinen og bearbeidingen).

> For at servicefiler skal kunne sendes via e-post, lagrer styringen kun aktive NC-programmer med en størrelse opptil 10 MB i servicefilen. Større NC-programmer lagres ikke når servicefilen opprettes.

Hvis du utfører funksjonen **LAGRE SERVICEFILER** flere ganger med samme filnavn, vil den forrige lagrede gruppen med servicefiler overskrives. Ved ny utførelse av funksjonen bør du derfor bruke et annet filnavn.

**Lagre servicefiler**

- Åpne feilvindu

PROTOKOLL-FILER

- Trykk på funksjonstasten **PROTOKOLLFILER**

LAGRE SERVICE-FILER

- Trykk på funksjonstasten **LAGRE SERVICEFILER**
- > Styringen åpner et vindu der du kan angi et filnavn eller en hel filbane for servicefilen.

OK

- Lagre servicefiler: Trykk på skjermtasten **OK**

## Kalle opp hjelpesystemet TNCguide

Du kan åpne hjelpesystemet til styringen ved hjelp av en funksjonstast. Hjelpesystemet viser deg umiddelbart de samme feilforklaringene som du får ved å trykke på tasten **HELP**.

> Følg maskinhåndboken!
>
> Hvis maskinprodusenten også gir deg tilgang til et hjelpesystem, viser styringen den ekstra funksjonstasten **Maskinprodusent**. Denne kan du bruke når du vil åpne dette separate hjelpesystemet. Der finner du mer utfyllende informasjon om den ubehandlede feilmeldingen.

HEIDENHAIN TNCguide

- Åpne hjelpen til HEIDENHAIN-feilmeldinger

MASKIN-PRODUSENT

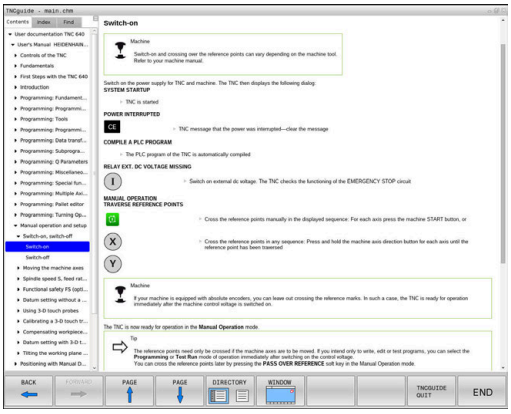
- Åpne hjelpen til maskinspesifikke feilmeldinger, hvis den finnes.

## 6.11 Kontekstsensitiv hjelpesystem TNCguide

### Bruk

Før du kan bruke TNCguide, må du laste ned hjelpefilene fra hjemmesiden til HEIDENHAIN.

**Mer informasjon:** "Laste ned gjeldende hjelpefil", Side 221




Det kontekstsensitive hjelpesystemet **TNCguide** inneholder brukerdokumentasjonen i HTML-format. Du åpner TNCguide med tasten **HELP**. I enkelte tilfeller vil styringen straks vise den tilhørende informasjonen (kontekstsensitiv oppkalling). Når du redigerer i en NC-blokk og trykker på **HELP**-tasten, kommer du som regel direkte til det stedet i dokumentasjonen der den aktuelle funksjonen er beskrevet.

Styringen forsøker å starte TNCguide i det språket som du har stilt inn som dialogspråk. Hvis den nødvendige språkversjonen mangler, åpner styringen den engelske versjonen.

Følgende brukerdokumentasjon er tilgjengelig i TNCguide:

- Brukerhånbok for klartekstprogrammering (**BHBKlartext.chm**)
- Brukerhåndbok DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Brukerhåndbok Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-programmer (**BHBoperate.chm**)
- Brukerhåndbok for syklusprogrammering (**BHBtchprobe.chm**)
- Liste over alle NC-feilmeldinger (**errors.chm**)

I tillegg finnes det en bokfil **main.chm**, der alle eksisterende CHM-filer er vist.

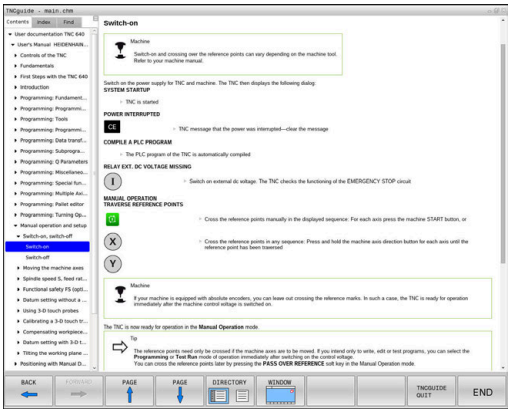
Maskinprodusenten har også mulighet til å legge inn mer maskinspesifikk dokumentasjon i **TNCguide**. Disse dokumentene ligger i så fall som en egen bok i filen **main.chm**.

## Arbeide med TNCguide

### Kalle opp TNCguide

Du kan starte TNCguide på flere måter:

- Trykk på tasten **HELP**
- Klikk med musen på skjermtastene, forutsatt at du på forhånd har klikket på hjelpesymbolet nederst til høyre i skjermbildet
- Åpne en hjelpefil (CHM-fil) via filbehandlingen. Styringen kan åpne alle CHM-filer, selv de som ikke er lagret på harddisken til styringen.




> **i** På Windows-programmeringsstasjonen blir TNCguide åpnet i nettleseren som er definert som standard internt i systemet.

Mange av skjermtastene har en kontekstsensitiv oppkalling. Det gir deg direkte tilgang til funksjonsbeskrivelsen for den enkelte skjermtasten. Denne funksjonen kan du velge med musen. Slik går du frem:

- Velg skjermtastrekken der den aktuelle skjermtasten befinner seg.
- Klikk med musen på hjelpesymbolet som styringen viser rett til høyre over skjermtastrekken.
- > Musepekeren forandrer seg til et spørsmålstegn.
- Klikk med spørsmålstegnet på den funksjonstasten som du ønsker å få forklart funksjonen til.
- > Styringen åpner TNCguide. Hvis det ikke eksisterer et inngangspunkt for den valgte funksjonstasten, åpner styringen bokfilen **main.chm**. Du kan søke etter ønsket forklaring per søk i fulltekst eller per navigasjon.

Også når du redigerer en NC-blokk, er en kontekstsensitiv oppkalling tilgjengelig:

- Velg ønsket NC-blokk
- Marker det ønskede ordet.
- Trykk på tasten **HELP**
- > Styringen starter opp hjelpesystemet og viser beskrivelsen for den aktive funksjonen. Dette gjelder ikke for tilleggsfunksjoner eller sykluser fra maskinprodusenten.

### Navigere i TNCguide

Den enkleste måten å navigere i TNCguide på, er ved hjelp av musen. På den venstre siden ser du innholdsfortegnelsen. Klikk på trekanten som peker mot høyre for å se de neste kapitlene. Hvis du vil gå direkte til en side, klikker du på den aktuelle oppføringen. Den fungerer på akkurat samme måte som Windows Utforsker.

Lenker til andre steder i teksten (kryssreferanser) vises i blått og med understreket tekst. Når du klikker på lenken, åpnes det aktuelle tekststedet.

Selvsagt kan du også betjene TNCguide ved hjelp av taster og skjermtaster. I tabellen under finner du en oversikt over tastefunksjonene.

| Skjermtast | Funksjon |
|---|---|
| ↑<br>↓ | ■ Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: Velg den oppføringen som ligger foran eller bak<br>■ Tekstvinduet til høyre er aktivt: Flytt siden oppover eller nedover hvis du ikke kan se teksten eller grafikken i sin helhet |
| → | ■ Venstre innholdsfortegnelse er aktiv: åpne innholdsfortegnelse<br>■ Tekstvinduet til høyre er aktivt: ingen funksjon |
| ← | ■ Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: lukk innholdsfortegnelse<br>■ Tekstvinduet til høyre er aktivt: ingen funksjon |
| ENT | ■ Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: Vis den valgte siden ved hjelp av markørtasten<br>■ Høyre tekstvindu er aktivt: Når markøren står på en lenke, går du til siden som lenken er knyttet til |
| | ■ Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: Bytt mellom arkfanene for visning av innholdsfortegnelse, visning av stikkordregister og funksjonen for søk i fulltekst, og skift til høyre skjermside<br>■ Tekstvinduet til høyre er aktivt: Gå tilbake til venstre vindu |
| | ■ Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: Velg den oppføringen som ligger foran eller bak<br>■ Tekstvinduet til høyre er aktivt: Gå til neste lenke |
| TILBAKE ← | Vis den sist viste siden. |
| FREM → | Bla forover, hvis du har valgt funksjonen **Vis siste side** gjentatte ganger. |
| SIDE ↑ | Bla én side tilbake. |
| SIDE ↓ | Bla én side fremover. |

| Skjermtast | Funksjon |
|---|---|
| KATALOG | Vise/skjule innholdsfortegnelsen. |
| VINDU | Skifte mellom fullskjermvisning og redusert visning. Ved redusert visning ser du fremdeles en del av styringsgrensesnittet. |
| SKIFT | Fokus skiftes internt til styringsprogrammet, slik at du kan betjene styringen når TNCguide er åpen. Når fullskjermvisningen er aktiv, reduserer styringen automatisk vindusstørrelsen før skifte av fokus. |
| AVBR | Avslutte TNCguide |

**Stikkordregister**

De viktigste stikkordene er oppført i stikkordregisteret (fane **Register**), og kan velges direkte med et museklikk eller med piltastene.

Den venstre siden er aktiv.

- ▶ Velg arkfanen **Register**
- ▶ Naviger til ønsket stikkord med piltastene eller musen.

Alternativ:

- ▶ Skriv inn de første bokstavene.
- > Styringen synkroniserer deretter stikkordregisteret i henhold til teksten som er tastet inn, slik at du lettere kan finne stikkordet i listen.
- ▶ Vis informasjon om det valgte stikkordet ved hjelp av tasten **ENT**

### Søk i fulltekst

Under fanen **Søk** kan du søke gjennom hele TNCguide etter et bestemt ord.

Den venstre siden er aktiv.

- Velg fanen **Søk**
- Aktiver inndatafeltet **Søk:**
- Angi ordet du vil søke etter
- Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen lister opp alle treff som inneholder dette ordet.
- Naviger til ønsket sted med piltastene.
- Vis det valgte tekststedet ved hjelp av tasten **ENT**.

> I fulltekst-søk kan du bare søke etter ett enkelt ord om gangen.
>
> Hvis du aktiverer funksjonen **Søk bare i titler**, søker styringen bare i alle overskriftene og ikke i hele teksten Du aktiverer funksjonen med musen eller ved å velge den og deretter bekrefte med mellomromstasten.

## Laste ned gjeldende hjelpefil

Hjelpefilene som gjelder for din styringsprogramvare, finner du på HEIDENHAINs hjemmeside:
**http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html**

Slik navigerer du til de gjeldende hjelpefilene:

- TNC-styringer
- Serie, f.eks. TNC 600
- Ønsket NC-programvarenummer, f.eks.TNC 640 (34059x-10)
- Velg ønsket språkversjon i tabellen **Online-hjelp (TNCguide)**.
- Laste ned ZIP-fil
- Pakke ut ZIP-fil
- Lagre de utpakkede CHM-filene på styringen i katalogen **TNC:\tncguide\de**, eller i den aktuelle underkatalogen for språket

> Hvis du overfører CHM-filene til styringen med **TNCremo**, velger du her binærmodusen for filer med endelsen **.chm**.

| Språk | TNC-katalog |
|---|---|
| Tysk | **TNC:\tncguide\de** |
| Engelsk | **TNC:\tncguide\en** |
| Tsjekkisk | **TNC:\tncguide\cs** |
| Fransk | **TNC:\tncguide\fr** |
| Italiensk | **TNC:\tncguide\it** |
| Spansk | **TNC:\tncguide\es** |
| Portugisisk | **TNC:\tncguide\pt** |
| Svensk | **TNC:\tncguide\sv** |
| Dansk | **TNC:\tncguide\da** |
| Finsk | **TNC:\tncguide\fi** |
| Nederlandsk | **TNC:\tncguide\nl** |
| Polsk | **TNC:\tncguide\pl** |
| Ungarsk | **TNC:\tncguide\hu** |
| Russisk | **TNC:\tncguide\ru** |
| Kinesisk (forenklet) | **TNC:\tncguide\zh** |
| Kinesisk (tradisjonelt) | **TNC:\tncguide\zh-tw** |
| Slovensk | **TNC:\tncguide\sl** |
| Norsk | **TNC:\tncguide\no** |
| Slovakisk | **TNC:\tncguide\sk** |
| Koreansk | **TNC:\tncguide\kr** |
| Tyrkisk | **TNC:\tncguide\tr** |
| Rumensk | **TNC:\tncguide\ro** |

# 7

# Tilleggsfunksjoner

## 7.1 Angi tilleggsfunksjonene M og STOP

### Grunnleggende

Med tilleggsfunksjonene til styringen, også kalt M-funksjoner, styrer du

- programkjøringen, f.eks. et avbrudd i programkjøringen
- maskinfunksjonene, som inn- og utkobling av spindelroteringen og kjølevæsken
- verktøyets bevegelser i banen

Du kan legge inn opptil fire tilleggsfunksjoner M på slutten av en posisjoneringsblokk eller i en separat NC-blokk. Styringen viser deretter dialogen: **Tilleggsfunksjon M?**

Vanligvis legger du bare inn nummeret på tilleggsfunksjonen i dialogen. Ved noen tilleggsfunksjoner blir dialogen videreført, slik at du kan legge inn parameter til denne funksjonen.

I driftsmodiene **Manuell drift** og **El. håndratt** angir du tilleggsfunksjoner med funksjonstasten **M**.

#### Tilleggsfunksjonenes aktivering

Vær oppmerksom på at noen tilleggsfunksjoner er aktive fra begynnelsen av en posisjoneringsblokk og andre fra slutten, uavhengig av hvilken rekkefølge de har i de enkelte NC-blokkene.

Tilleggsfunksjonene er aktive fra og med den NC-blokken der de blir oppkalt.

Noen tilleggsfunksjoner er aktive bare i den NC-blokken der de er programmert. Når tilleggsfunksjonen ikke bare er blokkvis aktiv, må du oppheve den i en etterfølgende NC-blokk med en separat M-funksjon. Imidlertid opphever styringen den automatisk ved programslutt.

> Hvis flere M-funksjoner ble programmert i en NC-blokk, beregnes rekkefølgen til utførelsen på følgende måte:
> - F-funksjoner som gjelder ved starten av blokken utføres før de som gjelder ved slutten av blokken
> - Hvis alle M-funksjoner er gjeldende ved blokkens start eller slutt, følger utførelsen den programmerte rekkefølgen

#### Legge inn en tilleggsfunksjon i STOPP-blokken

En programmert **STOPP**-blokk avbryter programkjøringen, eller programtesten, f.eks. for en verktøykontroll. I en **STOPP**-blokk kan du programmere en tilleggsfunksjon M:

STOP

- Programmere avbrudd i programkjøringen: Trykk på tasten **STOP**
- Angi eventuelt tilleggsfunksjon **M**

#### Eksempel

```
N87 G38*
```

## 7.2 Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel

### Oversikt

Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten kan ha innflytelse på hvordan tilleggsfunksjonene som er beskrevet nedenfor, fungerer.

| M | Funksjon | Funksjon på blokk - | Start | Slutt |
|---|---|---|---|---|
| **M0** | Programkjøring STOPP<br>Spindel STOPP | | | ■ |
| **M1** | Valgfri programkjøring STOPP<br>ev. spindel STOPP<br>ev. kjølevæske AV (funksjonen fastsettes av maskinprodusenten) | | | ■ |
| **M2** | Programkjøring STOPP<br>Spindel STOPP<br>Kjølemiddel av<br>Tilbakehopp til blokk 1<br>Slette statusvisning<br>Funksjonsomfanget er avhengig av maskinparameter<br>**resetAt** (nr. 100901) | | | ■ |
| **M3** | Spindel PÅ med urviseren | | ■ | |
| **M4** | Spindel PÅ mot urviseren | | ■ | |
| **M5** | Spindel STOPP | | | ■ |
| **M6** | Verktøyskifte<br>Spindel STOPP<br>Programkjøring STOPP | | | ■ |

Fordi funksjonen varierer avhengig av maskinprodusenten, anbefaler HEIDENHAIN funksjonen **TOOL CALL** i forbindelse med verktøyskift.

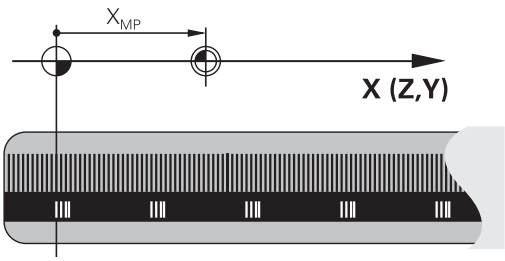
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **M8** | Kjølemiddel PÅ | | ■ | |
| **M9** | Kjølemiddel AV | | | ■ |
| **M13** | Spindel PÅ i retning med urviseren<br>Kjølemiddel PÅ | | ■ | |
| **M14** | Spindel PÅ i retning mot urviseren<br>Kjølemiddel på | | ■ | |
| **M30** | som M2 | | | ■ |

## 7.3 Roteringsakse Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser

### Programmere maskinrelaterte koordinater: M91/M92

**Skalanullpunkt**

På skalaen fastsettes posisjonen for skalanullpunktet med et referansemerke.




**Maskinnullpunkt**

Maskinnullpunktet brukes til å

- Stille inn grensene for arbeidsområdet (programvare-endebryter)
- kjøre frem til maskinposisjonen (f.eks. verktøyskifteposisjon)
- fastsette et emnenullpunkt

I en maskinparameter angir maskinprodusenten maskinnullpunktets avstand fra skalanullpunktet for hver akse.

**Standard fremgangsmåte**

Koordinatene refererer til emnenullpunktet.

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

**Fremgangsmåte ved M91, maskinnullpunkt**

Når koordinatene i posisjoneringsblokkene skal referere til maskinnullpunktet, legger du inn M91 i disse NC-blokkene.

> Når du programmerer inkrementelle koordinater i en M91-blokk, refererer disse koordinatene til den sist programmerte M91-posisjonen. Hvis det aktive NC-programmet ikke inneholder en M91-posisjon, vil koordinatene referere til den gjeldende verktøyposisjonen.

Styringen viser koordinatverdiene med referanse til maskinnullpunktet. I statusvisningen slår du koordinatvisningen over på REF.

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

### Fremgangsmåte ved M92 – maskinnullpunkt

Følg maskinhåndboken!

I tillegg til maskinnullpunktet kan maskinprodusenten fastsette enda en maskinbasert posisjon (maskinnullpunkt).

For hver akse fastsetter maskinprodusenten avstanden fra maskinnullpunktet til et annet maskinnullpunkt.

Når koordinatene i posisjoneringsblokkene skal referere til maskinnullpunktet, legger du inn M92 i disse NC-blokkene.

Styringen utfører også korrekt radiuskorrigeringen med **M91** eller **M92**. Det blir imidlertid **ikke** tatt hensyn til verktøylengden.

### Funksjon

M91 og M92 er aktive bare i de programblokkene der M91 eller M92 er programmert.

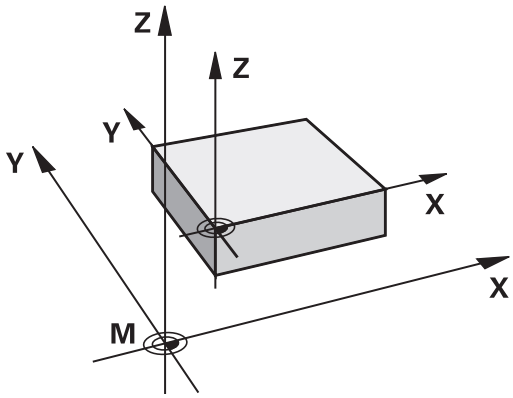
M91 og M92 er aktive fra blokkstart.

### Nullpunkt for emne

Når koordinatene refererer til maskinnullpunktet, kan setting av nullpunkt bli sperret for én eller flere av aksene.

Hvis fastsettelsen av nullpunkt blir sperret for alle aksene, viser styringen ikke lenger funksjonstasten **FASTSETT NULLPUNKT** i driftsmodusen **Manuell drift**.

Illustrasjonen viser koordinatsystemer med maskin- og emnenullpunkt.




### M91/M92 i driftsmodusen Programtest

Hvis du vil simulere M91-/M92-bevegelser grafisk, må du aktivere arbeidsromovervåkingen og vise råemnet som refererer til det definerte nullpunktet.

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

## Kjøre frem til posisjoner i udreid koordinatsystem ved dreid arbeidsplan: M130

**Standard fremgangsmåte ved dreid arbeidsplan**

Koordinatene i posisjoneringsblokken refererer til det dreide koordinatsystemet for arbeidsplanet.

**Fremgangsmåte ved M130**

Koordinatene i de lineære blokkene refererer til et emnekoordinatsystem uten dreiing til tross for at arbeidsplanet er aktivt og dreid.

Styringen posisjonerer da det dreide verktøyet på den programmerte koordinaten for emnekoordinatsystemet som ikke er dreid.

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Funksjonen **M130** er bare blokkvis aktiv. Den etterfølgende bearbeidingen utfører styringen i det dreide koordinatsystemet for arbeidsplan. Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- Kontroller forløpet og posisjonene ved hjelp av den grafiske simuleringen

Merknader til programmeringen:

- Funksjonen **M130** er bare tillatt når funksjonen **Dreie arbeidsplan** er aktiv.
- Når funksjonen **M130** blir kombinert med en syklusoppkalling, avbryter styringen kjøringen med en feilmelding.

**Funksjon**

**M130** er blokkvis aktiv i lineære blokker uten radiuskorrigering for verktøy.

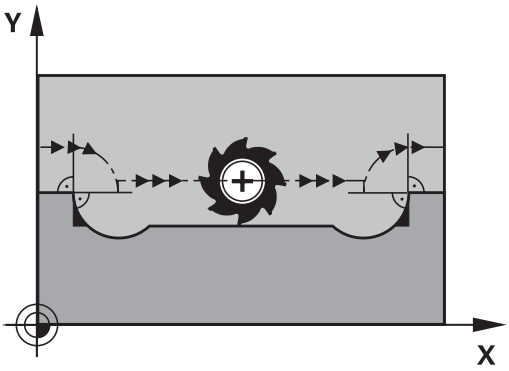
## 7.4 Roteringsakse Tilleggsfunksjoner for baneatferden

### Bearbeide små konturtrinn: M97

**Standard fremgangsmåte**

Styringen føyer til en overgangsbue på utvendige hjørner. Men ved svært små konturtrinn vil verktøyet kunne skade konturen.

På slike steder avbryter styringen programkjøringen og viser feilmeldingen **Verktøyradius for stor**.

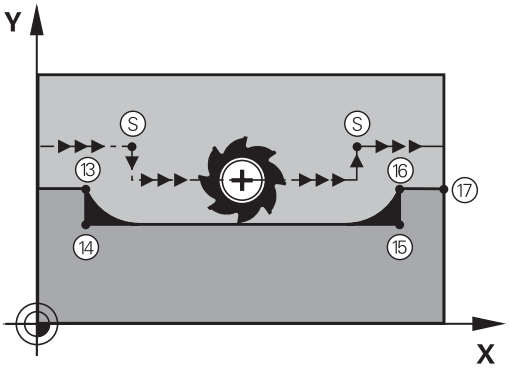



**Fremgangsmåte ved M97**

Styringen registrerer et skjæringspunkt i banen for konturelementene (som for innvendige hjørner) og kjører verktøyet over dette punktet.

Programmer **M97** i NC-blokken der punktet for det utvendige hjørnet er definert.

> I stedet for **M97** anbefaler HEIDENHAIN den mer ytelsessterke funksjonen **M120 LA**. **Mer informasjon:** "Forhåndsberegning av radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD): M120 ", Side 234




**Funksjon**

**M97** er aktiv bare i NC-blokken der **M97** er programmert.

> Styringen bearbeider ikke konturhjørnet fullstendig med **M97**. Du må eventuelt etterbearbeide konturhjørnet med et mindre verktøy.

**Eksempel**

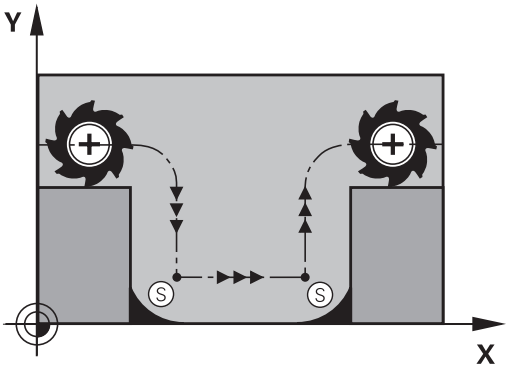
| | |
|---|---|
| **N50 G99 G01 ... R+20*** | Stor verktøyradius |
| **...** | |
| **N130 X ... Y ... F ... M97*** | Kjør frem til konturpunkt 13 |
| **N140 G91 Y-0,5 ... F ...*** | Bearbeid lite konturtrinn 13 og 14 |
| **N150 X+100 ...*** | Kjør frem til konturpunkt 15 |
| **N160 Y+0,5 ... F ... M97*** | Bearbeid lite konturtrinn 15 og 16 |
| **N170 G90 X ... Y ... *** | Kjør frem til konturpunkt 17 |

## Bearbeide åpne konturhjørner fullstendig: M98

### Standard fremgangsmåte

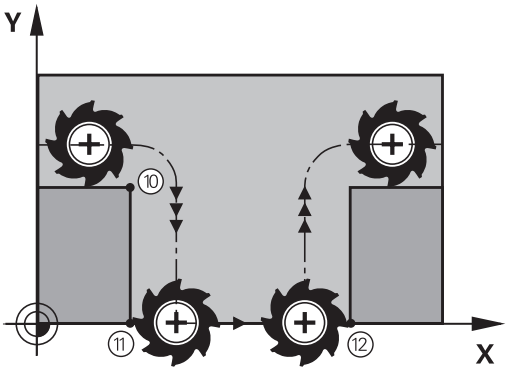
Styringen registrerer skjæringspunktet for fresbanene i de innvendige hjørnene og kjører verktøyet i den nye retningen fra dette punktet.

Når konturen er åpen i hjørnene, vil det føre til en ufullstendig bearbeiding:




### Fremgangsmåte ved M98

Med tilleggsfunksjonen **M98** kjører styringen verktøyet så langt at hvert konturpunkt faktisk blir bearbeidet:




### Funksjon

**M98** er aktiv bare i de NC-blokkene der **M98** er programmert.

**M98** aktiveres ved blokkslutt.

### Eksempel: Kjøre frem til konturpunktene 10, 11 og 12 etter hverandre

```
N100 G01  G41 X ...  Y ... F ...*
N110 X ...  G91 Y ...  M98*
N120 X+ ...*
```

## Matefaktor for innstikkingsbevegelser: M103

### Standard fremgangsmåte

Styringen kjører verktøyet med den sist programmerte matingen, uavhengig av bevegelsesretningen.

### Fremgangsmåte ved M103

Styringen reduserer banematingen når verktøyet kjører i motsatt retning av verktøyaksen. Matingen ved innstikk FZMAX beregnes ut fra den sist programmerte matingen FPROG og en faktor F%:

FZMAX = FPROG x F%

### Angi M103

Hvis du angir **M103** i en posisjoneringsblokk, viderefører styringen dialogen og spør etter faktor F.

### Funksjon

**M103** er aktiv fra blokkstart.
Oppheve **M103**: Programmer **M103** på nytt uten faktor.

> Funksjonen **M103** fungerer også i det dreide koordinatsystemet for arbeidsplan. Reduksjonen i matingen gjelder da ved kjøring i motsatt retning av den **dreide** verktøyaksen.

### Eksempel

Mating ved nedsenking utgjør 20 % av planmatingen.

| ... | Faktisk banemating (mm/min): |
|---|---|
| **N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20*** | 500 |
| **N180 Y+50*** | 500 |
| **N190 G91 Z-2,5*** | 100 |
| **N200 Y+5 Z-5*** | 141 |
| **N210 X+50*** | 500 |
| **N220 G90 Z+5*** | 500 |

## Mating i millimeter/spindelomdreining: M136

**Standard fremgangsmåte**

Styringen kjører verktøyet med mating F i mm/min som er fastsatt i NC-programmet

**Fremgangsmåte ved M136**

> I NC-programmer med enheten inch er **M136** ikke tillatt i kombinasjon med matealternativet **FU**.
>
> Ved aktiv M136 må ikke spindelen være i regulering.

Med **M136** kjører ikke styringen verktøyet i mm/min, men med mating F i millimeter per spindelomdreining som er fastsatt i NC-programmet. Hvis du forandrer turtallet ved hjelp av potensiometeret, tilpasser styringen matingen automatisk.

**Funksjon**

**M136** er aktiv fra blokkstart.

**M136** oppheves ved at du programmerer **M137**.

## Matehastighet ved sirkelbuer: M109/M110/M111

**Standard fremgangsmåte**

Styringen refererer den programmerte matehastigheten til midtpunktbanen for verktøyet.

**Fremgangsmåte ved sirkelbuer med M109**

Styringen holder matingen for sirkelbuer på verktøyskjæret konstant ved innvendig og utvendig bearbeiding.

**MERKNAD**

**OBS! Fare for verktøy og emne**

Når funksjonen **M109** er aktiv, øker styringen matingen til dels drastisk under bearbeiding av veldig små, utvendige hjørner. Under bearbeidingen er det fare for verktøybrudd og skade på verktøyet.

- **M109** må ikke brukes til bearbeiding av veldig små, utvendige hjørner.

**Fremgangsmåte ved sirkelbuer med M110**

Styringen holder matingen for sirkelbuer konstant bare ved innvendig bearbeiding. Ved utvendig bearbeiding av sirkelbuer brukes ingen matetilpasning.

> Hvis du definerer **M109** eller **M110** med et nummer større enn 200 før oppkalling av en bearbeidingssyklus, vil matetilpasningen også gjelde for sirkelbuer inne i bearbeidingssyklusene. Grunntilstanden gjenopprettes på slutten av en bearbeidingssyklus eller etter et avbrudd.

**Funksjon**

**M109** og **M110** er aktiv fra blokkstart. **M109** og **M110** tilbakestilles med **M111**.

## Forhåndsberegning av radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD): M120

### Standard fremgangsmåte

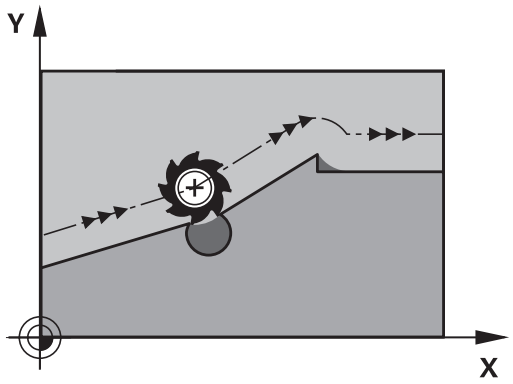
Når verktøyradiusen er større enn et konturtrinn som skal kjøres med radiuskorrigering, vil styringen avbryte programkjøringen og vise en feilmelding. **M97** forhindrer feilmeldingen, men forårsaker merker ved friskjæring og forskyver i tillegg hjørnet.

**Mer informasjon:** "Bearbeide små konturtrinn: M97", Side 229

Ved undersnitt vil styringen i noen tilfeller kunne ødelegge konturen.

### Fremgangsmåte ved M120

Styringen kontrollerer en kontur med radiuskorrigering med hensyn til undersnitt og overlappinger og beregner verktøybanen fremover fra den gjeldende NC-blokken. Steder der verktøyet ville ha skadet konturen, blir ikke bearbeidet (mørke felt i illustrasjonen). Du kan også bruke **M120** til å utføre radiuskorrigering av verktøy på digitaliserte data eller data som er opprettet i et eksternt programmeringssystem. Dermed vil det være mulig å kompensere for avvik fra den teoretiske verktøyradiusen.




Antall NC-blokker (maks. 99) som styringen skal forhåndsberegne, fastsettes med **LA** (eng. **L**ook **A**head: se fremover) etter **M120**. Jo større antall NC-blokker du velger at styringen skal forhåndsberegne, desto langsommere blir blokkbearbeidingen.

### Innføring

Hvis du angir **M120** i en posisjoneringsblokk, viderefører styringen dialogen for denne NC-blokken og spør etter antall NC-blokker **LA** som skal forhåndsberegnes.

### Funksjon

Programmer funksjonen **M120** i NC-blokken, som også inneholder radiuskorrigeringen **G41** eller **G42**. Slik oppnår du en konstant fremgangsmåte ved programmeringen, som også skaper god oversikt. Følgende NC-syntakser deaktiverer funksjonen **M120**:

- **G40**
- **M120 LA0**
- **M120** uten **LA**
- **%**
- Syklus **G80** eller **PLANE**-funksjoner

**M120** er aktiv fra blokkstart.

**Begrensninger**

- Hvis du vil gjenoppta kjøringen i en kontur etter en ekstern/intern stopp, kan det bare gjøres med funksjonen **KJØR TIL BLOKK N**. Før du starter mid-program-oppstarten, må du oppheve **M120**. I motsatt fall vil styringen vise en feilmelding.
- Hvis du kjører tangentialt frem til konturen, må du bruke funksjonen **APPR LCT**. NC-blokken med **APPR LCT** kan bare inneholde koordinater for arbeidsplanet.
- Hvis du kjører tangentialt bort fra konturen, må du bruke funksjonen **DEP LCT**; NC-blokken med **DEP LCT** kan bare inneholde koordinater for arbeidsplanet.
- Før du utfører funksjonene nedenfor, må du oppheve **M120** og radiuskorrigeringen:
  - syklus **G60** toleranse
  - syklus **G80** arbeidsplan
  - **PLANE**-funksjon
  - **M114**
  - **M128**

## Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118

### Standard fremgangsmåte

Følg maskinhåndboken!
Maskinprodusenten må ha tilpasset styringen for denne funksjonen.

Styringen kjører verktøyet i driftsmodusene for programkjøring som er fastsatt i NC-programmet.

### Fremgangsmåte ved M118

Med **M118** kan du utføre manuelle korrigeringer med håndrattet under programkjøringen. Programmer i tillegg **M118**, og angi en aksespesifikk verdi i mm (lineær akse eller roteringsakse).

Funksjonen Håndrattoverlagring **M118** i forbindelse med funksjonen **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** er bare mulig i stanset tilstand.
For å kunne benytte **M118** uten begrensninger må du enten velge bort funksjonen **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** ved hjelp av funksjonstasten i menyen eller aktivere en kinematikk uten kollisjonsenheter (CMOs).

### Innføring

Hvis du legger inn **M118** i en posisjoneringsblokk, viderefører styringen dialogen og spør etter de aksespesifikke verdiene. Til inntasting av koordinater bruker du de oransje aksetastene eller det alfanumeriske tastaturet.

### Funksjon

Du opphever håndrattposisjoneringen når du programmerer **M118** på nytt uten koordinatangivelser, eller avslutter NC-programmet med **M30** / **M2**.

Håndrattposisjoneringen avbrytes også ved programavbrudd.

**M118** er aktiv fra blokkstart.

**Eksempel**

Under programkjøring med håndratt skal det kunne kjøres med et avvik fra den programmerte verdien på ±1 mm i arbeidsplanet X/Y, og ±5° i roteringsaksen B:

```
N250 G01  G41 X+0  Y+38.5 F125  M118 X1  Y1 B5*
```

**M118** fra et NC-program er hovedsakelig aktiv i maskinens koordinatsystem.

Hvis alternativet Globale programinnstillinger (alternativ nr. 44) er aktivt, er **Handwheel superimposed** aktiv i det sist valgte koordinatsystemet. Du ser koordinatsystemet som er aktivt for Handwheel superimposed, i fanen **POS HR** i den egne statusvisningen.

I fanen **POS HR** viser styringen i tillegg om **Maksvrd.** er definert via **M118** eller globale programinnstillinger.

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

**Handwheel superimposed** er aktiv også i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**!

**Virtuell verktøyakse VT (alternativ nr. 44)**

Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten må ha tilpasset styringen for denne funksjonen.

Med den virtuelle verktøyaksen kan du på en spindelhodemaskin også bruke håndratt til å kjøre i retning av et verktøy som står skrått. Hvis du vil kjøre i virtuell verktøyakseretning, velger du aksen **VT** på displayet til håndratt.

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

Med et håndratt HR 5xx kan du velge den virtuelle aksen direkte med den oransje aksetasten **VI**.

I forbindelse med funksjonen **M118** kan du utføre en håndrattoverlagring også i den verktøyakseretningen som er aktiv i øyeblikket. Du må da minst definere spindelaksen med tillatt kjøreområde (f.eks. **M118 Z5**) i funksjonen **M118** og velge aksen **VT** på håndrattet.

## Retur fra konturen i verktøyets akseretning: M140

### Standard fremgangsmåte

Styringen kjører verktøyet i driftsmodusene **Prog.kjøring enkeltblokk** og **Prog.kjøring blokkrekke** som fastsatt i NC-programmet.

### Fremgangsmåte ved M140

Med **M140 MB** (move back) kan du kjøre en angitt avstand fra konturen i retning av verktøyaksen.

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Maskinprodusenten kan konfigurere funksjonen **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** på ulike måter. Avhengig av maskinen blir NC-programmet bearbeidet videre uten feilmelding til tross for at en kollisjon blir registrert. Verktøyet blir da holdt i den siste kollisjonsfrie posisjonen. Når NC-programmet muliggjør en ny kollisjonsfri posisjon, gjenopptar styringen bearbeidingen og posisjonerer verktøyet i denne posisjonen. Ved denne konfigurasjonen for funksjonen **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** oppstår det bevegelser som ikke har blitt programmert. **Denne adferden er avhengig av om kollisjonsovervåkingen er aktiv eller inaktiv.** Det er fare for kollisjon under disse bevegelsene!

- Følg maskinhåndboken.
- Kontroller atferden på maskinen.

### Innføring

Hvis du angir **M140** i en posisjoneringsblokk, vil styringen videreføre dialogen og spørre etter avstanden som verktøyet skal bevege seg vekk fra konturen. Angi avstanden som verktøyet bør bevege seg vekk fra konturen, eller trykk på funksjonstasten **MB MAX** for å kjøre til grensen på arbeidsområdet.

I den valgfrie maskinparameteren **moveBack** (nr. 200903) definerer maskinprodusenten hvor langt foran en endebryter eller en kollisjonsenhet returbevegelsen **MB MAX** skal stanse.

I tillegg er det mulig å programmere en mating for kjøringen av den angitte avstanden. Hvis du ikke angir en mating, kjører styringen den programmerte avstanden i ilgang.

### Funksjon

**M140** er aktiv bare i den NC-blokken der **M140** er programmert.

**M140** er aktiv fra blokkstart.

**Eksempel**

NC-blokk 250: Kjør verktøyet 50 mm tilbake fra konturen

NC-blokk 251: Kjør verktøyet til grensen av arbeidsområdet

```
N250 G01  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB50*
N251 G01  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB MAX*
```

**M140** er også aktiv når funksjonen **Drei arbeidsplan** er aktiv. For maskiner med dreiesupporter kjører styringen verktøyet i det dreide koordinatsystemet.

Med **M140 MB MAX** kan du bare kjøre tilbake i positiv retning.

Før **M140** må det prinsipielt defineres en verktøyoppkalling med verktøyaksen, ellers er ikke kjøreretningen definert.

## *MERKNAD*

**Kollisjonsfare!**

Hvis du endrer posisjonen til en roteringsakse med håndrattet ved hjelp av funksjonen **M118** og deretter utfører funksjonen **M140**, ignorerer styringen de overlagrede verdiene ved returbevegelsen. Spesielt ved maskiner med hoderoteringsakser oppstår det da uønskede og uforutsigbare bevegelser. Det er fare for kollisjon under disse utjevningsbevegelsene.

- Du må ikke kombinere **M118** med **M140** for maskiner med hodedreieakser.

## Undertrykke overvåkning av touch-probe: M141

**Standard fremgangsmåte**

Styringen viser en feilmelding hvis det er utslag på nålen. Feilen vises med en gang du vil kjøre en maskinakse.

**Fremgangsmåte ved M141**

Styringen kjører maskinaksene også når det er utslag på touch-proben. Du trenger denne funksjonen når du skriver en egen målesyklus i forbindelse med målesyklus 3. Hvis touch-proben har fått sideutslag, kan du dermed kjøre den fri med en posisjoneringsblokk.

***MERKNAD***

**Kollisjonsfare!**

Funksjonen **M141** undertrykker den tilhørende feilmeldingen når det er utslag på nålen. Styringen utfører ikke noen automatisk kollisjonstest med nålen. På grunn av disse to atferdene må du sikre at touch-proben kan frikjøres på en sikker måte. Det er fare for kollisjon hvis det er valgt feil frikjøringsretning!

- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

**M141** er bare aktiv i kjørebevegelser med lineære blokker.

**Funksjon**

**M141** er aktiv bare i den NC-blokken der **M141** er programmert.

**M141** er aktiv fra blokkstart.

## Slette grunnrotering: M143

**Standard fremgangsmåte**

Grunnroteringen er aktiv helt til du tilbakestiller den, eller overskriver den med en ny verdi.

**Fremgangsmåte ved M143**

Styringen sletter en grunnrotering fra NC-programmet

> Funksjonen **M143** er ikke tillatt ved en oppstart midt i programmet

**Funksjon**

**M143** er aktiv bare fra NC-blokken der **M143** er programmert.

**M143** er aktiv fra blokkstart.

> **M143** sletter oppføringene i kolonnene **SPA**, **SPB** og **SPC** i nullpunkttabellen. Dersom den tilhørende linjen blir aktivert på nytt, er grunnroteringen i alle kolonnene **0**.

## Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148

### Standard fremgangsmåte

Styringen stopper alle kjørebevegelsene ved NC-stopp. Verktøyet blir stående på avbruddspunktet.

### Fremgangsmåte ved M148

Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten konfigurerer og aktiverer denne funksjonen.

I maskinparameteren **CfgLiftOff** (nr. 201400) definerer maskinprodusenten avstanden som styringen kjører ved en **LIFTOFF**. Funksjonen kan også deaktiveres ved hjelp av maskinparameteren **CfgLiftOff**.

I kolonnen **LIFTOFF** i verktøytabellen angir du parameteren **Y** for det aktive verktøyet. Styringen kjører verktøyet inntil 2 mm tilbake fra konturen i retning av verktøyaksen.

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

**LIFTOFF** brukes i følgende situasjoner:

- ved NC-stopp som du selv har utløst
- ved NC-stopp som ble utløst av programvaren, f.eks. når det har oppstått en feil i drivsystemet
- ved strømbrudd

### Funksjon

**M148** er aktiv helt til funksjonen blir deaktivert med **M149**.

**M148** er aktiv fra blokkstart, **M149** ved blokkslutt.

## Avrunde hjørner: M197

### Standard fremgangsmåte

Styringen føyer til en overgangsbue på et utvendig hjørne ved aktiv radiuskorrigering. Dette kan føre til nedsliping av kanten.

### Fremgangsmåte med M197

Med funksjonen **M197** forlenges konturen på hjørnet tangentialt og føyes deretter inn i en mindre overgangsbue. Når du programmerer funksjonen **M197** og deretter trykker på tasten **ENT**, åpner styringen inndatafeltet **DL**. I **DL** definerer du lengden som styringen forlenger konturelementene med. Med **M197** reduseres hjørneradiusen, hjørnene slipes mindre ned og kjørebevegelsen utføres likevel fortsatt mykt.

### Funksjon

Funksjonen **M197** er blokkvis aktiv og er bare aktiv på utvendige hjørner.

### Eksempel

```
G01 X... Y... RL M197 DL0.876*
```

# 8

# Underprogrammer og programdelgjentakelser

## 8.1 Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser

Bearbeidingstrinn som er programmert, kan utføres om igjen med underprogrammer og programdelgjentakelser.

### Label

Underprogrammer og programdelgjentakelser begynner i NC-programmet med merket **G98 l** som er en forkortelse for LABEL (engelsk for merke).

LABEL får et nummer mellom 1 og 65535 eller et navn du definerer selv. Et LABEL-nummer eller et LABEL-navn kan bare tilordnes én gang i NC-programmet med tasten **LABEL SET** eller ved å angi **G98**. Antall labelnavn som kan angis, er bare begrenset av det interne minnet.

> Ikke bruk et labelnummer eller et labelnavn flere ganger!

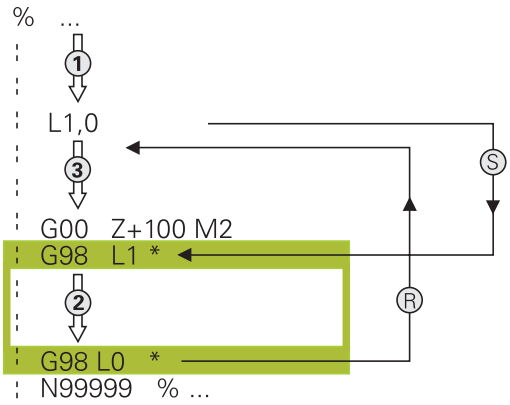
Label 0 (**G98 L0**) kjennetegner slutten på et underprogram og kan derfor brukes ubegrenset.

> Sammenlign programmeringsteknikkene underprogram og programdelgjentakelse med såkalte hvis-så-avgjørelser før du oppretter NC-programmet ditt.
>
> Dermed unngår du mulige misforståelser og programmeringsfeil.
>
> **Mer informasjon:** "Hvis-så-avgjørelser med Q-parametere", Side 277

## 8.2 Underprogrammer

### Virkemåte

1 Kontrollsystemet utfører NC-programmet frem til oppkallingen av et underprogram **Ln,0**.
2 Fra og med dette punktet bearbeider styringen det oppkalte underprogrammet frem til underprogramslutt **G98 L0**.
3 Deretter fortsetter kontrollsystemet NC-programmet med den NC-blokken som kommer etter underprogramoppkallingen **Ln,0**.




### Merknader til programmeringen

- Et hovedprogram kan inneholde så mange underprogrammer man vil.
- Du kan starte underprogrammer i en vilkårlig rekkefølge og så ofte du ønsker.
- Et underprogram skal ikke starte av seg selv.
- Programmere underprogrammene bak NC-blokken med M2 eller M30
- Hvis underprogrammer i NC-programmet står foran NC-blokken med M2 eller M30, starter de minst en gang uten oppkalling

## Programmere underprogrammer

LBL SET

- Angi start: Trykk på tasten **LBL SET**.
- Tast inn nummeret på underprogrammet. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på skjermtasten **LBL-NAME** for å skifte til tekstinntasting
- Angi innhold
- Angi slutten: Trykk på tasten **LBL SET** og tast inn labelnummer **0**.

## Starte underprogrammer

LBL CALL

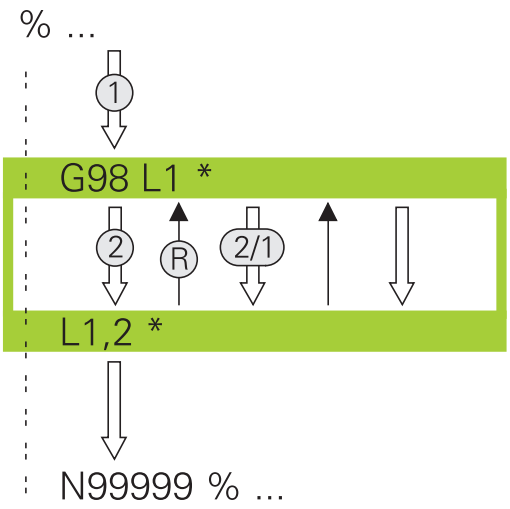
- Kalle opp underprogram: Trykk på tasten **LBL CALL**.
- Underprogramnummeret på underprogrammet som skal startes. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på skjermtasten **LBL-NAME** for å skifte til tekstinntasting.

> **L 0** er ikke tillatt, da det tilsvarer oppkalling av slutten på et underprogram.

## 8.3 Programdelgjentakelser

### Label G98

Programdelgjentakelser begynner med merket **G98 L**. En programdelgjentakelse slutter med **Ln, m**.




### Virkemåte

1 Styringen utfører NC-programmet frem til slutten av programdelen (**Ln,m**).
2 Deretter gjentar styringen programdelen mellom den oppkalte LABEL og labeloppkallingen **Ln,m** så ofte som du har angitt under **m**
3 Deretter fortsetter styringen å kjøre NC-programmet.

### Merknader til programmeringen

- Du kan gjenta en programdel inntil 65 534 ganger etter hverandre.
- Styringen utfører alltid programdeler én gang mer enn antallet programmerte gjentakelser, da den første gjentakelsen begynner etter den første bearbeidingen.

## Programmere programdelgjentakelser

LBL SET

- Angi start: Trykk på tasten **LBL SET**, og tast inn LABEL-nummeret for den programdelen som skal gjentas. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på skjermtasten **LBL-NAME** for å skifte til tekstinntasting
- Angi programdel.

## Starte programdelgjentakelser

LBL CALL

- Kalle opp programdel: Trykk på tasten **LBL CALL**
- Programdelnummeret på programdelen som skal startes. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på funksjonstasten **LBL-NAME** for å skifte til tekstinntasting
- Angi antall gjentagelser **REP** og bekreft med tasten **ENT**

## 8.4 Start eksternt NC-program

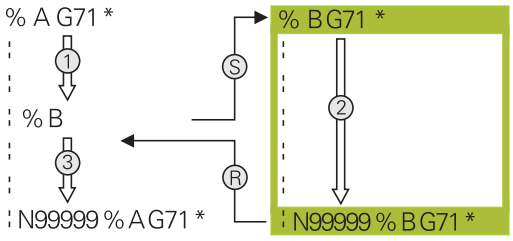
### Oversikt over funksjonstaster

Hvis du trykker på tasten **PGM CALL**, viser styringen følgende funksjonstaster:

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| HENT OPP PROGRAM | Kalle opp NC-program med **%** |
| NULLPUNKT VELG TABELL | Velg nullpunkttabell med **%:TAB:** |
| PUNKTER VELG TABELL | Velg punkttabell med **%:PAT:** |
| VELG KONTUR | Velg konturprogram med **%:CNT:** |
| VELG PROGRAM | Velg NC-program med **%:PGM:** |
| HENT FREM VALGT PROGRAM | Kalle opp sist valgte fil med **%<>%** |
| VELG SYKLUS | Velge vilkårlig NC-program med **G: :** som bearbeidingssyklus<br>**Mer informasjon om dette:** Brukerhåndbok syklusprogrammering |

## Virkemåte

1 Styringen utfører NC-programmet til du kaller opp et annet NC-program med **%**.
2 Deretter utfører styringen det oppkalte NC-programmet til det er ferdig.
3 Deretter fortsetter styringen å bearbeide det oppkallende NC-programmet med den NC-blokken som kommer etter programoppkallingen.




## Merknader til programmeringen

- Styringen trenger ingen labels for å starte et vilkårlig NC-program.
- Det oppkalte NC-programmet skal ikke inneholde oppkallingen **%** i NC-programmet som skal startes (endeløs sløyfe).
- Det oppkalte NC-programmet må ikke inneholde tilleggsfunksjonen **M2** eller **M30**. Hvis du har definert underprogrammer med labels i det oppkalte NC-programmet, kan du erstatte M2 eller M30 med hoppfunksjonen **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99**.
- Hvis du vil kalle opp et DIN/ISO-program, må du taste inn filtypen .I bak programnavnet.
- Du kan også starte et ønsket NC-program via syklusen **G39**.
- Du kan også kalle opp et ønsket NC-program via funksjonen **Velg syklus** (**G: :** ).
- På en -programoppkalling med **%** virker Q-parametere generelt globalt. Vær derfor oppmerksom på at endringer på Q-parameterne i det startede NC-programmet også påvirker NC-programmet som skal kalles opp.

> Mens styringen går gjennom det kallende NC-programmet, er det ikke mulig å redigere noen av de oppkalte NC-programmene.

### Kontroll av oppkalte NC-program

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Styringen utfører ikke en automatisk kollisjonstest mellom verktøyet og emnet. Hvis du ikke stiller tilbake koordinatomregningen i oppkalte NC-programmer målrettet, har disse transformasjonene også en innvirkning på det oppkallende NC-programmet. Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- Still tilbake brukte koordinattransformasjoner i det samme NC-programmet
- Kontroller eventuelt forløpet ved hjelp av den grafiske simuleringen

Styringen kontrollerer de oppkalte NC-programmene:

- Hvis det oppkalte NC-programmet inneholder tilleggsfunksjonen **M2** eller **M30**, utløser styringen en advarsel. Styringen sletter automatisk advarselen så snart du velger et annet NC-program.
- Styringen kontrollerer at alle oppkalte NC-programmer er fullstendige før de kjøres. Hvis NC-blokken **N99999999** mangler, avbrytes styringen med en feilmelding.

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

### Baneangivelser

Hvis du bare taster inn programnavnet, må det NC-programmet som er kalt opp, stå i samme katalog som NC-programmet som skal kalles opp.

Hvis NC-programmet som er kalt opp, ikke er installert i samme katalog som det oppkallende NC-programmet, må du angi det fullstendige banenavnet, f.eks. **TNC:\ZW35\HERE\PGM1.H**.

Alternativt kan du programmere relative baner:

- med utgangspunkt i katalogen til det oppkallende NC-programmet: ett katalognivå oppover **..\PGM1.H**
- med utgangspunkt i katalogen til det oppkallende NC-programmet: ett katalognivå nedover **DOWN\PGM2.H**
- med utgangspunkt i katalogen til det oppkallende NC-programmet: ett katalognivå oppover og i en annen katalog **..\THERE\PGM3.H**

## Kalle opp eksternt NC-program

### Oppkalling med Kalle opp program

Med funksjonen **%** kaller du opp et eksternt NC-program. Styringen kjører det eksterne NC-programmet på det stedet som du åpnet det i NC-programmet.

Slik går du frem:

PGM CALL

- Trykk på **PGM CALL**-tasten

HENT OPP PROGRAM

- Trykk på funksjonstasten **HENT OPP PROGRAM**.
- > Styringen starter dialogen for definisjon av NC-programmet som skal kalles opp.
- Angi banenavnet med skjermtastaturet,

Alternativ

VELG FIL

- Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**
- > Styringen viser et vindu der du kan velge NC-programmet som skal kalles opp.
- Bekreft med **ENT**-tasten

### Oppkalling med VELG PROGRAM og KALL OPP VALGT PROGRAM

Med funksjonen **%:PGM:** velger du et eksternt NC-program og kaller det opp på et annet sted i NC-programmet. Styringen kjører det oppkalte NC-programmet på det stedet i NC-programmet hvor du åpnet det med **%<>%**.

Funksjonen **%:PGM:** er også tillatt med strengparametere, slik at du kan styre programoppkallinger variabelt.

Slik velger du NC-programmet:

PGM CALL

- Trykk på **PGM CALL**-tasten

VELG PROGRAM

- Trykk på funksjonstasten **VELG PROGRAM**
- > Styringen starter dialogen for definisjon av NC-programmet som skal kalles opp.

VELG FIL

- Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**
- > Styringen viser et vindu der du kan velge NC-programmet som skal kalles opp.
- Bekreft med **ENT**-tasten

Slik kaller du opp det valgte NC-programmet:

PGM CALL

- Trykk på **PGM CALL**-tasten

HENT FREM VALGT PROGRAM

- Trykk på funksjonstasten **HENT FREM VALGT PROGRAM**.
- > Styringen kaller opp det sist valgte NC-programmet med **%<>%**.

> Hvis et program som har blitt kalt opp med **%<>%**, mangler, avbryter styringen bearbeidingen eller simuleringen med en feilmelding. For å unngå uønskede avbrytelser under programkjøringen kan du kontrollere alle baner ved programstart med hjelp av funksjonen **D18** (**ID10 NR110** og **NR111**).
> **Mer informasjon:** "D18 – Lese systemdata", Side 293

## 8.5 Nestinger

### Nestingstyper

- Kalle opp underprogram i underprogram
- Programdelgjentakelser i programdelgjentakelser
- Kalle opp underprogram i programdelgjentagelser
- Programdelgjentakelser i underprogram

> Underprogrammer og programdelgjentakelser kan dessuten kalle opp eksterne NC-programmer.

### Nestingsdybde

Nestingsdybden bestemmer blant annet hvor ofte programdeler eller underprogrammer kan inneholde andre underprogrammer eller programdelgjentakelser.

- Maksimal nestingsdybde for underprogrammer: 19.
- Maksimal nestingsdybde for eksterne NC-programmer: 19. Her fungerer **G79** som et oppkall av et eksternt program.
- Programdelgjentakelser kan du neste så ofte du ønsker.

## Underprogram i underprogram

### Eksempel

| | |
|---|---|
| %UPGMS G71 * | |
| ... | |
| N17 L "UP1",0* | Underprogrammet til G98 L1 startes |
| ... | |
| N35 G00 G40 Z+100 M2* | Siste programblokk i |
| | hovedprogrammet med M2 |
| N36 G98 L "UP1" | Starten på underprogram UP1 |
| ... | |
| N39 L2,0* | Underprogrammet til G98 L2 startes |
| ... | |
| N45 G98 L0* | Slutten på underprogram 1 |
| N46 G98 L2* | Starten på underprogram 2 |
| ... | |
| N62 G98 L0* | Slutten på underprogram 2 |
| N99999999 %UPGMS G71 * | |

### Programutføring

1 Hovedprogram UPGMS utføres til NC-blokk 17
2 Underprogram UP1 startes og utføres til NC-blokk 39
3 Underprogram 2 startes og utføres til NC-blokk 62 Slutten på underprogram 2 og hopp tilbake til det underprogrammet det ble hentet fra.
4 Underprogram UP1 utføres fra NC-blokk 40 til NC-blokk 45. Slutten på underprogram UP1 og hopp tilbake til hovedprogram UPGMS.
5 Hovedprogram UPGMS utføres fra NC-blokk 18 til NC-blokk 35. Hopp tilbake til NC-blokk 1 og programslutt

## Gjenta programdelgjentakelser

### Eksempel

| | |
|---|---|
| **%REPS G71 *** | |
| **...** | |
| **N15 G98 L1*** | Starten på programdelgjentakelse 1 |
| **...** | |
| **N20 G98 L2*** | Starten på programdelgjentakelse 2 |
| **...** | |
| **N27 L2,2*** | Programdeloppkall med 2 repetisjoner |
| **...** | |
| **N35 L1,1*** | Programdel mellom denne NC-blokken og G98 L1 |
| **...** | (NC-blokk N15) gjentas én gang |
| **N99999999 %REPS G71 *** | |

### Programutføring

1 Hovedprogram REPS utføres til NC-blokk 27
2 Programdel mellom NC-blokk 27 og NC-blokk 20 gjentas 2 ganger
3 Hovedprogram REPS utføres fra NC-blokk 28 til NC-blokk 35
4 Programdel mellom NC-blokk 35 og NC-blokk 15 gjentas 1 gang (inneholder programdelgjentakelse mellom NC-blokk 20 og NC-blokk 27).
5 Hovedprogram REPS utføres fra NC-blokk 36 til NC-blokk 50
Hopp tilbake til NC-blokk 1 og programslutt

## Gjenta underprogram

### Eksempel

| | |
|---|---|
| **%UPGREP G71 *** | |
| **...** | |
| **N10 G98 L1*** | Starten på programdelgjentakelse 1 |
| **N11 L2,0*** | Oppkalling av underprogram |
| **N12 L1,2*** | Programdeloppkall med 2 repetisjoner |
| **...** | |
| **N19 G00 G40 Z+100 M2*** | Siste NC-blokk i hovedprogrammet med M2 |
| **N20 G98 L2*** | Starten på underprogrammet |
| **...** | |
| **N28 G98 L0*** | Slutten på underprogrammet |
| **N99999999 %UPGREP G71 *** | |

### Programutføring

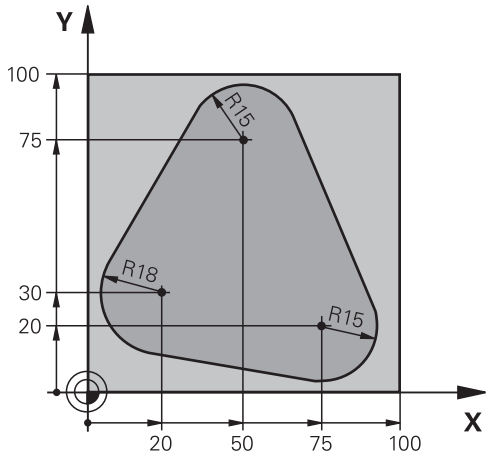
1 Hovedprogram UPGREP utføres til NC-blokk 11
2 Underprogram 2 startes og utføres
3 Programdelen mellom NC-blokk 12 og NC-blokk 10 gjentas to ganger: Underprogram 2 gjentas to ganger
4 Hovedprogram UPGREP utføres fra NC-blokk 13 til NC-blokk 19
Hopp tilbake til NC-blokk 1 og programslutt

## 8.6 Programmeringseksempler

### Eksempel: Konturfresing i flere matinger

Programforløp:

- Forhåndsposisjoner verktøy på overkant av emne.
- Tast inn mating inkrementelt.
- Konturfresing
- Gjenta mating og konturfresing.

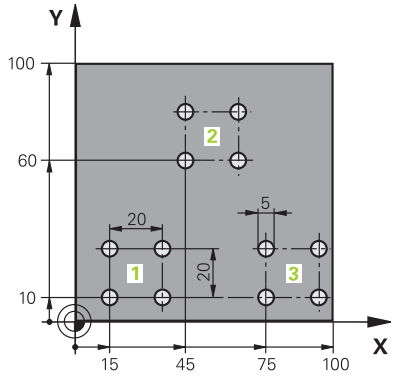



| | |
|---|---|
| **%PGMWDH G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*** | |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N30 T1 G17 S3500*** | Verktøyoppkall |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Frikjør verktøy |
| **N50 I+50 J+50*** | Sette pol |
| **N60 G10 R+60 H+180*** | Forhåndsposisjoner arbeidsplan |
| **N70 G01 Z+0 F1000 M3*** | Forhåndsposisjoner på overkant av emne |
| **N80 G98 L1*** | Merke for programdelgjentakelse |
| **N90 G91 Z-4*** | Inkremental dybdemating (fri innføring) |
| **N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250*** | Første konturpunkt |
| **N110 G26 R5*** | Kjør til kontur |
| **N120 H+120*** | |
| **N130 H+60*** | |
| **N140 H+0*** | |
| **N150 H-60*** | |
| **N160 H-120*** | |
| **N170 H+180*** | |
| **N180 G27 R5 F500*** | Forlat kontur |
| **N190 G40 R+60 H+180 F1000*** | Frikjør |
| **N200 L1,4*** | Hopp tilbake til Label 1, i alt fire ganger |
| **N200 G00 Z+250 M2*** | Frikjør verktøy, programslutt |
| **N99999999 %PGMWDH G71 *** | |

## Eksempel: Boringsgrupper

Programforløp:

- Kjør til boringsgrupper i hovedprogram
- Kalle opp boringsgruppe (underprogram 1) i hovedprogrammet
- Programmer boringsgruppe bare én gang i underprogram 1

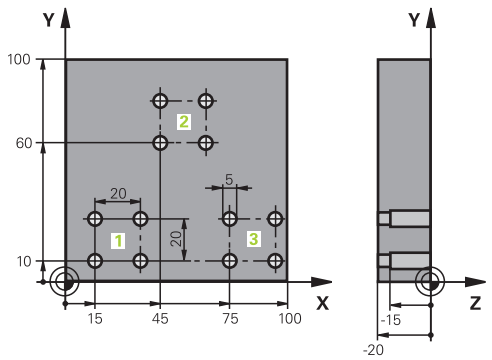



| | |
|---|---|
| %UP1 G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* | |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N30 T1 G17 S3500* | Verktøyoppkall |
| N40 G00 G40 G90 Z+250* | Frikjør verktøy |
| N50 G200 BOR | Syklusdefinisjon boring |
| Q200=2 ;SIKKERHETSAVST. | |
| Q201=-30 ;DYBDE | |
| Q206=300 ;MATING FOR MATEDYBDE | |
| Q202=5 ;MATEDYBDE | |
| Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE | |
| Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE | |
| Q204=2 ;2. SIKKERHETSAVST. | |
| Q211=0 ;FORSINKELSE NEDE | |
| Q395=0 ;FORHOLD DYBDE | |
| N60 X+15 Y+10 M3* | Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 1 |
| N70 L1,0* | Kall opp underprogram for boringsgruppe |
| N80 X+45 Y+60* | Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 2 |
| N90 L1,0* | Kall opp underprogram for boringsgruppe |
| N100 X+75 Y+10* | Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 3 |
| N110 L1,0* | Kall opp underprogram for boringsgruppe |
| N120 G00 Z+250 M2* | Slutten på hovedprogrammet |
| | |
| N130 G98 L1* | Starten på underprogram 1: Boringsgruppe |
| N140 G79* | Starte syklus for boring 1 |
| N150 G91 X+20 M99* | Kjør til boring 2, start syklus |
| N160 Y+20 M99* | Kjør til boring 3, start syklus |
| N170 X-20 G90 M99* | Kjør til boring 4, start syklus |
| N180 G98 L0* | Slutten på underprogram 1 |
| N99999999 %UP1 G71 * | |

## Eksempel: Boringsgruppe med flere verktøy

Programforløp:

- Programmere bearbeidingssykluser i hovedprogrammet
- Start komplett boring (underprogram 1) i hovedprogrammet
- Kjør til boringsgrupper (underprogram 2), i underprogram 1
- Programmer boringsgruppe bare én gang i underprogram 2




| | | |
|---|---|---|
| %UP2 G71 * | | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* | | |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* | | |
| N30 T1 G17 S5000* | | Verktøyoppkalling sentreringsbor |
| N40 G00 G40 G90 Z+250* | | Frikjør verktøy |
| N50 G200 BOR | | Syklusdefinisjon sentrering |
| Q200=2 | ;SIKKERHETSAVST. | |
| Q201=-3 | ;DYBDE | |
| Q206=250 | ;MATING FOR MATEDYBDE | |
| Q202=3 | ;MATEDYBDE | |
| Q210=0 | ;FORSINKELSE OPPE | |
| Q203=+0 | ;KOOR. OVERFLATE | |
| Q204=10 | ;2. SIKKERHETSAVST. | |
| Q211=0.2 | ;FORSINKELSE NEDE | |
| Q395=0 | ;FORHOLD DYBDE | |
| N60 L1,0* | | Kall opp underprogram 1 for komplett boring |
| N70 G00 Z+250 M6* | | Verktøyskift |
| N80 T2 G17 S4000* | | Verktøyoppkalling bor |
| N90 D0 Q201 P01 -25* | | Ny dybde for boringen |
| N100 D0 Q202 P01 +5* | | Ny mating for boringen |
| N110 L1,0* | | Kall opp underprogram 1 for komplett boring |
| N120 G00 Z+250 M6* | | Verktøyskift |
| N130 T3 G17 S500* | | Verktøyoppkalling brotsj |
| N140 G201 SLIPING | | Syklusdefinisjon sliping |
| Q200=2 | ;SIKKERHETSAVST. | |
| Q201=-15 | ;DYBDE | |
| Q206=250 | ;MATING FOR MATEDYBDE | |
| Q211=0.5 | ;FORSINKELSE NEDE | |
| Q208=400 | ;MATING RETUR | |
| Q203=+0 | ;KOOR. OVERFLATE | |
| Q204=10 | ;2. SIKKERHETSAVST. | |
| N150 L1,0* | | Kall opp underprogram 1 for komplett boring |

| | |
|---|---|
| **N160 G00 Z+250 M2*** | Slutten på hovedprogrammet |
| | |
| **N170 G98 L1*** | Starten på underprogram 1: Komplett boring |
| **N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3*** | Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 1 |
| **N190 L2,0*** | Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe |
| **N200 X+45 Y+60*** | Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 2 |
| **N210 L2,0*** | Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe |
| **N220 X+75 Y+10*** | Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 3 |
| **N230 L2,0*** | Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe |
| **N240 G98 L0*** | Slutten på underprogram 1 |
| | |
| **N250 G98 L2*** | Starten på underprogram 2: Boringsgruppe |
| **N260 G79*** | Starte syklus for boring 1 |
| **N270 G91 X+20 M99*** | Kjør til boring 2, start syklus |
| **N280 Y+20 M99*** | Kjør til boring 3, start syklus |
| **N290 X-20 G90 M99*** | Kjør til boring 4, start syklus |
| **N300 G98 L0*** | Slutten på underprogram 2 |
| **N310 %UP2 G71 *** | |

# 9

# Programmere Q-parameter

## 9.1 Prinsipp og funksjonsoversikt

Med Q-parameterne kan du bare definere hele delfamilier i ett NC-Program ved å programmere variable Q-parameter i stedet for konstante tallverdier.

Du kan for eksempel bruke en Q-parameter på følgende måte:

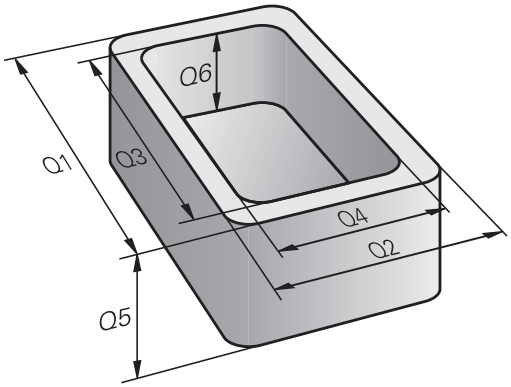
- Koordinatverdier
- Matinger
- Turtall
- Syklusdata

Styringen gir flere muligheter for bruk av Q-parametere:

- programmere konturer som bestemmes med matematiske funksjoner
- gjøre utførelsen av bearbeidingstrinnene avhengig av logiske betingelser

Q-parameter består alltid av bokstaver og tall. Bokstavene bestemmer typen Q-parameter og tallene Q-parameterområdet.

Du finner detaljert informasjon i tabellen under:




| Q-parametertype | Q-parameterområde | Beskrivelse |
|---|---|---|
| **Q**-parametere: | | **Parameterne virker på alle NC-programmer i minnet til styringen.** |
| | 0 – 99 | Parametre for **brukeren** når det ikke oppstår noen overskridelser med HEIDENHAIN-SL-syklusene<br>Disse parametrene virker lokalt innenfor såkalte makroer og produsentsykluser. Endringer kan altså ikke gis tilbake til NC-programmet.<br>Bruk derfor Q-parameterområdet 1200 – 1399 for produsentsykluser. |
| | 100 – 199 | Parametere for spesialfunksjoner til styringen, som leses av NC-programmene til brukeren eller av syklusene |
| | 200 – 1199 | Parametere som først og fremst brukes for HEIDENHAIN-sykluser |
| | 1200 – 1399 | Parametere som først og fremst brukes ved produsentsykluser hvis verdiene gis tilbake til brukerprogrammet |
| | 1400 – 1599 | Parametre som først og fremst brukes for inndataparametre fra produsentsykluser |
| | 1600 – 1999 | Parametere for **brukeren** |
| **QL**-parametere: | | **Parameterne virker bare lokalt i et NC-program** |
| | 0 – 499 | Parametere for **brukeren** |
| **QR**-parametere: | | **Parameterne virker kontinuerlig (remanent) på alle NC-programmer i minnet til styringen, også etter et strømbrudd** |
| | 0 – 99 | Parametere for **brukeren** |
| | 100 – 199 | Parameter for HEIDENHAIN-funksjoner (f.eks. sykluser) |
| | 200 – 499 | Parameter for maskinprodusenten (f.eks. sykluser) |

**QR**-parametere lagres i en sikkerhetskopi.

Hvis maskinprodusenten ikke definerer en avvikende bane, lagrer styringen **QR**-parameterverdiene i følgende bane **SYS:\runtime\sys.cfg**. Denne partisjonen lagres bare ved en fullstendig sikkerhetskopiering.

Maskinprodusenten kan velge mellom følgende maskinparametere for angivelse av bane:

- **pathNcQR** (Nr. 131201)
- **pathSimQR** (Nr. 131202)

Hvis maskinprodusenten angir en bane i TNC-partisjonen, kan du sikkerhetskopiere uten å angi et nøkkeltall ved hjelp av funksjonene **NC/PLC Backup**.

I tillegg har du mulighet til å bruke **QS**-parametere (**S** står for eng. string, dvs. streng) som gjør at du også kan behandle tekster på TNC.

| Q-parametertype | Q-parameterområde | Beskrivelse |
|---|---|---|
| **QS**-parametere: | | **Parameterne virker på alle NC-programmer i minnet** til styringen. |
| | 0 – 99 | Parametre for **brukeren** når det ikke oppstår noen overskridelser med HEIDENHAIN-SL-syklusene<br>Disse parametrene virker lokalt innenfor såkalte makroer og produsentsykluser. Endringer kan altså ikke gis tilbake til NC-programmet.<br>Bruk derfor QS-parameterområdet 200 – 499 for produsentsykluser. |
| | 100 – 199 | Parametere for spesialfunksjoner til styringen, som leses av NC-programmene til brukeren eller av syklusene |
| | 200 – 1199 | Parametere som først og fremst brukes for HEIDENHAIN-sykluser |
| | 1200 – 1399 | Parametere som først og fremst brukes ved produsentsykluser hvis verdiene gis tilbake til brukerprogrammet |
| | 1400 – 1599 | Parametre som først og fremst brukes for inndataparametre fra produsentsykluser |
| | 1600 – 1999 | Parametere for **brukeren** |

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

HEIDENHAIN-sykluser, maskinprodusentsykluser og tredjepartsfunksjoner bruker Q-parametere. I tillegg kan du programmere Q-parametere i NC-programmer. Hvis du ikke bare bruker de anbefalte Q-parameterområdene når Q-parametere benyttes, kan dette føre til overlappinger (vekselvirkninger) og dermed uønsket atferd. Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- Du må bare bruke Q-parameterområder som er anbefalt av HEIDENHAIN.
- Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.
- Kontroller forløpet ved hjelp av den grafiske simuleringen

## Merknader til programmeringen

Du kan angi Q-parametere og tallverdier om hverandre i et NC-program.

Du kan tilordne tallverdier mellom –999 999 999 og +999 999 999 til Q-parameterne. Inndataområdet er begrenset til maks. 16 tegn, av disse er inntil 9 før komma. Internt kan styringen beregne tallverdier av en størrelse på inntil $10^{10}$.

**QS**-parametere kan tildeles maks. 255 tegn.

> Styringen tilordner automatisk samme data til noen Q- og QS-parametere, f.eks. den aktuelle verktøyradiusen til Q-parameter **Q108**.
>
> **Mer informasjon:** "Forhåndsinnstilte Q-parametere", Side 317
>
> Styringen lagrer tallverdier internt i et binært tallformat (standard IEEE 754). På grunn av det brukte, normerte formatet viser styringen enkelte desimaltall ikke 100 % nøyaktig binært (avrundningsfeil). Hvis du bruker beregnede Q-parameterinnhold for hoppekommandoer eller posisjoneringer, må du ta hensyn til dette.

Du kan sette Q-parameteren tilbake til statusen **Udefinert**. Hvis en posisjon programmeres med et Q-parameter som er udefinert, ignorerer styringen denne bevegelsen.

## Kall opp Q-parameterfunksjoner

Mens du taster inn et NC-program, trykker du på tasten **Q** (i feltet for tallinntasting og aksevalg under tasten **+/-**). Da viser styringen følgende funksjonstaster:

| Funksjons-tast | Funksjonsgruppe | Side |
|---|---|---|
| GRUNN-FUNK. | Matematiske grunnfunksjoner | 272 |
| VINKEL-FUNK. | Vinkelfunksjoner | 275 |
| HOPP | Hvis/så-avgjørelser, hopp | 277 |
| SPESIAL-FUNK. | Andre funksjoner | 282 |
| FORMEL | Angi formel direkte | 300 |
| KONTUR-FORMEL | Funksjon for bearbeiding av komplekse konturer | Se brukerhånd-bok syklusprogrammering |

Hvis du definerer eller tilordner en Q-parameter, viser styringen funksjonstastene **Q**, **QL** og **QR**. Du velger den ønskede parametertypen med disse funksjonstastene. Deretter definerer du parameternummeret.

## 9.2 Delfamilier – Q-parametere i stedet for tallverdier

### Bruk

Med Q-parameterfunksjonen **D0: TILDELING** kan du tilordne tallverdier til Q-parameterne. Da setter du inn en Q-parameter i stedet for en tallverdi i NC-programmet.

**Eksempel**

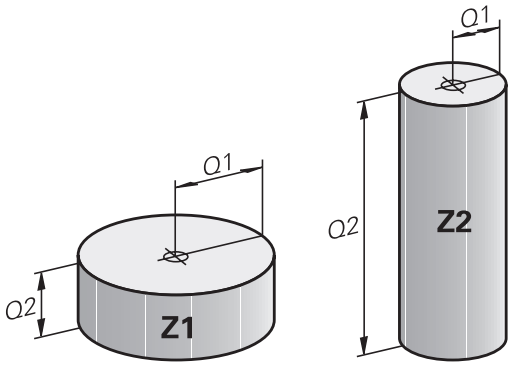
| | |
|---|---|
| **N150 D00 Q10 P01 +25*** | Tildeling |
| **...** | Q10 får verdien 25 |
| **N250 G00 X +Q10*** | tilsvarer G00 X +25 |

For delfamilier programmer du f.eks. de karakteristiske emnedimensjonene som Q-parameter.

For bearbeidingen av de enkelte deler tilordner du en tallverdi til hver av disse parametrene.

**Eksempel: Sylinder med Q-parametere**

| | |
|---|---|
| Sylinderradius: | R = Q1 |
| Sylinderhøyde: | H = Q2 |
| Sylinder Z1: | Q1 = +30<br>Q2 = +10 |
| Sylinder Z2: | Q1 = +10<br>Q2 = +50 |



## 9.3 Beskrive konturer ved hjelp av matematiske funksjoner

### Bruk

Med Q-parameterne kan du programmere matematiske grunnfunksjoner i NC-programmet:

- Velge Q-parameterfunksjonen: Trykk på **Q**-tasten (på talltastaturet til høyre). Funksjonstasten åpner en liste over Q-parameterfunksjoner
- Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **GRUNNFUNK.**

> Styringen viser følgende funksjonstaster

### Oversikt

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| D0 x = Y | **D00**: TILORDNING<br>f. eks. **D00 Q5 P01 +60 ***<br>Tilordne verdi direkte<br>Tilbakestille Q-parameterverdi |
| D1 x + Y | **D01**: ADDISJON<br>z. B. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 ***<br>Opprett og tildel sum av to verdier |
| D2 x - Y | **D02**: SUBTRAKSJON<br>f. eks. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 ***<br>Opprett og tildel differanse av to verdier |
| D3 x * Y | **D03**: MULTIPLIKASJON<br>f. eks. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 ***<br>Opprett og tildel produkt av to verdier |
| D4 x / Y | **D04**: DIVISION f.eks. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Opprett og tildel kvotient av to verdier **Ikke tillatt:** divisjon med 0! |
| D5 ROT | **D05**: ROT f.eks. **D05 Q50 P01 4 *** Trekke roten ut av et tall og tildele **ikke tillatt:** roten av negativ verdi! |

Til høyre for **=** kan du angi:

- to tall
- to Q-parametere
- ett tall og en Q-parameter

Du kan gi Q-parameterne og tallverdiene i ligningene fortegn.

## Programmere hovedregnetyper

### TILDELING

**Eksempel**

```
N16 D00 Q5 P01 +10*
N17 D03 Q12 P01 +Q5  P02 +7*
```

Q

- Velge Q-parameterfunksjoner: Trykk på tasten **Q**

GRUNN-FUNK.

- Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **GRUNNFUNK.**

D0 X = Y

- Velge Q-parameterfunksjonen TILDELING: Trykk på funksjonstasten **D0 X = Y**

**PARAMETERNR. FOR RESULTAT?**

ENT

- Angi **5** (nummer for Q-parameter), og bekreft med tasten **ENT**

**1. VERDI ELLER PARAMETER?**

ENT

- Angi **10**:Tildel tallverdien 10 til Q5, og bekreft med tasten **ENT**

### MULTIPLIKASJON

Q

- Velge Q-parameterfunksjoner: Trykk på tasten **Q**

GRUNN-FUNK.

- Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **GRUNNFUNK.**

D3 X * Y

- Velge Q-parameterfunksjonen MULTIPLIKASJON: Trykk på funksjonstasten **D3 X * Y**

**PARAMETERNR. FOR RESULTAT?**

ENT

- Angi **12** (nummer for Q-parameter), og bekreft med tasten **ENT**

**1. VERDI ELLER PARAMETER?**

ENT

- Angi **Q5** som den første verdien, og bekreft med tasten **ENT**

**2. VERDI ELLER PARAMETER?**

ENT

- Angi **7** som den andre verdien, og bekreft med tasten **ENT**

**Stille tilbake Q-parameter**
**Eksempel**

| |
|---|
| **16 D00: Q5 SET UNDEFINED*** |
| **17 D00: Q1 = Q5*** |

Q

- Velge Q-parameterfunksjoner: Trykk på tasten **Q**

GRUNN-
FUNK.

- Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **GRUNNFUNK.**

DØ
X = Y

- Velge Q-parameterfunksjonen TILDELING: Trykk på funksjonstasten **D0 X = Y**

**PARAMETERNR. FOR RESULTAT?**

ENT

- Angi **5** (nummer for Q-parameter), og bekreft med tasten **ENT**

**1. VERDI ELLER PARAMETER?**

SET
UNDEFINED

- Trykk på **SET UNDEFINED**

Funksjonen **D00** støtter også overføring av verdien **Undefined**. Hvis du vil overføre den udefinerte Q-parameteren uten **D00**, viser styringen feilmeldingen **Ugyldig verdi**.

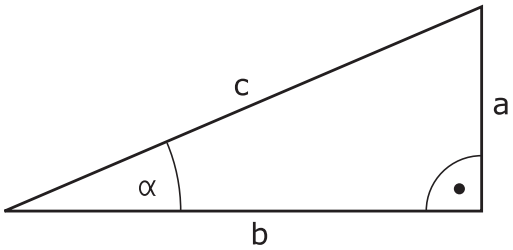
## 9.4 Vinkelfunksjoner

### Definisjoner

**Sinus:** sin α = a / c

**Cosinus:** cos α = b / c

**Tangens:** tanα = a / b = sin α / cos α




Her er

- c siden overfor den rette vinkelen
- a siden overfor vinkelen α
- b den tredje siden

Styringen beregner vinkelen utfra tangens:

α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

**Eksempel:**

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°

I tillegg gjelder:

$a^2 + b^2 = c^2$ (med $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

### Programmere vinkelfunksjoner

Vinkelfunksjonene vises når du trykker på skjermtasten **VINKELFUNK.**. Styringen viser funksjonstastene i tabellen nedenfor.

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| D6 SIN(X) | **D06**: SINUS<br>f. eks. **D06 Q20 P01 -Q5 ***<br>Fastsett og tilordne sinus for en vinkel i grader (°) |
| D7 COS(X) | **D07**: COSINUS<br>f. eks. **D07 Q21 P01 -Q5 ***<br>Fastsett og tilordne cosinus for en vinkel i grad (°) |
| D8 X LEN Y | **D08**: ROT AV KVADRATSUM<br>f. eks. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 ***<br>Opprette og tilordne lengde av to verdier |
| D13 X ANG Y | **D13**: VINKEL<br>f. eks. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 ***<br>Fastsette og tilordne vinkelen med arctan av motstående katet og naboside eller vinkelens sin og cos (0 < vinkel < 360°) |

## 9.5 Sirkelberegninger

### Bruk

Med funksjonene for sirkelberegning kan du få styringen til å beregne sirkelsentrum og sirkelradius på grunnlag av tre eller fire sirkelpunkter. Sirkelberegning på grunnlag av fire punkter er mest nøyaktig.

Anvendelse: Disse funksjonene kan du f.eks. bruke hvis du ønsker å fastsette plasseringen og størrelsen på en boring eller delsirkel via den programmerbare probefunksjonen.

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| D23 SIRKEL M. 3 PUNKTER | FN 23: Finne SIRKELDATA på grunnlag av tre sirkelpunkter<br>f. eks. **D23 Q20 P01 Q30** |

Koordinatparene fra tre sirkelpunkter må være lagret i parameteren Q30 og de fem påfølgende parametrene, her altså til Q35.

Styringen lagrer deretter sirkelsentrum for hovedaksen (X ved spindelakse Z) i parameter Q20, sirkelsentrum for hjelpeaksen (Y ved spindelakse Z) i parameter Q21 og sirkelradiusen i parameter Q22.

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| D24 SIRKEL M. 4 PUNKTER | FN 24: Finne SIRKELDATA på grunnlag av fire sirkelpunkter<br>f. eks. **D24 Q20 P01 Q30** |

Koordinatparene fra fire sirkelpunkter må være lagret i parameter Q30 og de syv påfølgende parametrene, her altså til Q37.

Styringen lagrer deretter sirkelsentrum for hovedaksen (X ved spindelakse Z) i parameter Q20, sirkelsentrum for hjelpeaksen (Y ved spindelakse Z) i parameter Q21 og sirkelradiusen i parameter Q22.

Vær oppmerksom på at **D23** og **D24** ikke bare overskriver resultatparameteren, men de to påfølgende parametrene overskrives også automatisk.

## 9.6 Hvis-så-avgjørelser med Q-parametere

### Bruk

Ved hvis-så-avgjørelser sammenligner styringen én Q-parameter med en annen Q-parameter eller en tallverdi. Hvis betingelsen er oppfylt, fortsetter styringen NC-programmet på den labelen som er programmert etter betingelsen.

> Sammenlign programmeringsteknikkene underprogram og programdelgjentakelse med såkalte hvis-så-avgjørelser før du oppretter NC-programmet.
>
> Dermed unngår du mulige misforståelser og programmeringsfeil.
>
> **Mer informasjon:** "Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser", Side 246

Hvis betingelsen ikke er oppfylt, utfører styringen neste NC-blokk.

Hvis du vil starte et eksternt NC-program, må du programmere et programoppkall med **%** bak labelen.

### Absolutte hopp

Ved absolutte hopp er betingelsene alltid (= absolutt) oppfylt, f.eks.

**D09 P01 +10 P02 +10 P03 1***

### Hopp avhenger av telleren

Du kan gjenta en bearbeiding så ofte du ønsker ved hjelp av hoppfunksjonen. En Q-parameter fungerer som teller og øker med 1 for hver gang programmet gjentas.

Ved hjelp av hoppfunksjonen sammenligner du telleren med antall ønskede bearbeidinger.

> Hoppene skiller seg ut fra programmeringsteknikkene start underprogram og programdelgjentakelse.
>
> På den ene siden krever hoppene for eksempel ikke avsluttede programområder som avsluttes med L0. På den annen side tar hoppene heller ikke hensyn til disse tilbakehoppene.

### Eksempel

| | |
|---|---|
| %COUNTER G71 * | |
| ; | |
| N20 Q1 = 0 | Ladeverdi: initialisere telleren |
| N30 Q2 = 3 | Ladeverdi: antall hopp |
| ; | |
| N50 G98 L99* | Underprogram |
| N60 Q1 = Q1 + 1 | Oppdatere teller: ny Q1-verdi = gammel Q1-verdi + 1 |
| N70 D12 P01 +Q1 P02 +Q2 P03 99* | Utføre programhopp 1 og 2 |
| N80 D09 P01 +Q1 P02 +Q2 P03 99* | Utføre programhopp 3 |
| ; | |
| N99999999 %COUNTER G71 * | |

## Programmere hvis-så-avgjørelser

### Muligheter for angivelse av hopp

Følgende angivelser er mulig ved betingelsen **IF**:

- Tall
- Tekster
- Q, QL, QR
- **QS** (strengparameter)

Du har følgende tre muligheter for angivelse av hoppadressen **GOTO**:

- **LBL-NAME**
- **LBL-NUMMER**
- **QS**

Hvis-så-avgjørelsene dukker opp når du trykker på funksjonstasten **HOPP**. Styringen viser følgende funksjonstaster:

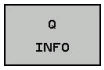
| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| D9 IF X EQ Y GOTO | **D09**: HVIS LIK, GÅ TIL<br>f. eks. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" ***<br>Hvis begge verdier eller parametere er like, går du til angitt label |
| D9 IF X EQ Y GOTO<br>IS UNDEFINED | **D09**: HVIS UDEFINERT, GÅ TIL<br>f. eks. **D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 "UPCAN25" ***<br>Hvis den angitte parameteren er udefinert, går du til angitt label |
| D9 IF X EQ Y GOTO<br>IS DEFINED | **D09**: HVIS DEFINERT, GÅ TIL<br>f. eks. **D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 "UPCAN25" ***<br>Hvis den angitte parameteren er definert, går du til angitt label |
| D10 IF X NE Y GOTO | **D10**: HVIS ULIK, GÅ TIL<br>f. eks.**D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 ***<br>Hvis begge verdier eller parametere er ulike, går du til angitt label |
| D11 IF X GT Y GOTO | **D11**: HVIS STØRRE, GÅ TIL<br>f. eks.**D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 ***<br>Hvis første verdi eller parameter er større enn andre verdi eller parameter, går du til angitt label |
| D12 IF X LT Y GOTO | **D12**: HVIS MINDRE, GÅ TIL<br>f. eks.**D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" ***<br>Hvis første verdi eller parameter er mindre enn andre verdi eller parameter, går du til angitt label |

## 9.7 Kontrollere og endre Q-parametere

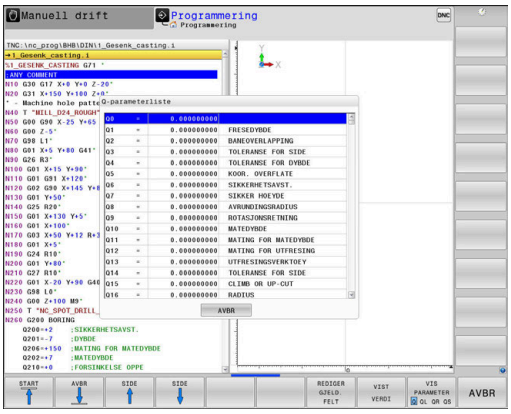
### Fremgangsmåte

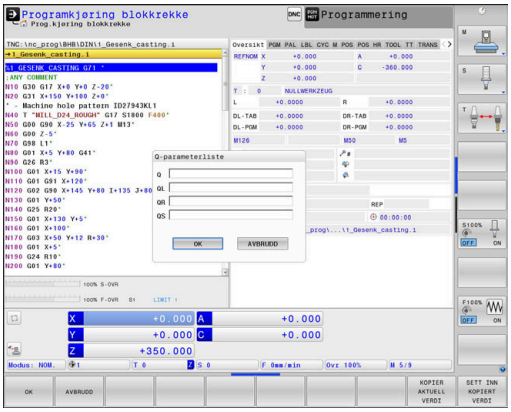
Du kan kontrollere og forandre Q-parametere i alle driftsmoduser.

- Avbryt ev. programkjøringen (trykk f.eks. på tasten **NC-STOPP** og funksjonstasten **INTERN STOPP**), eller stans programtesten




- Kalle opp Q-parameterfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **Q INFO** eller **Q-tasten**
- > Styringen viser alle parametere med tilhørende aktuelle verdier.
- Velg ønsket parameter med piltastene eller tasten **GOTO**.
- Hvis du vil endre verdien, trykker du på funksjonstasten **REDIGER GJELD. FELT**., angi den nye verdien, og bekreft med tasten **ENT**
- Hvis du ikke vil endre verdien, trykker du på funksjonstasten **VIST VERDI** eller avslutter dialogen med tasten **END**




> Styringen bruker alle parametere med viste kommentarer i sykluser eller som overføringsparametere.
>
> Hvis du vil styre eller endre lokale parametere, globale parametere eller strengparametere, trykker du på skjermtasten **VIS PARAMETER Q QL QR QS**. Styringen viser så den gjeldende parametertypen. Funksjonene som er beskrevet ovenfor gjelder også.

Du kan også vise Q-parametere i det ekstra statusvisningsfeltet i alle driftsmoduser (bortsett fra driftsmodusen **Programmering**).

- Avbryt ev. programkjøringen (trykk f.eks. på tasten **NC-STOPP** og funksjonstasten **INTERN STOPP**), eller stans programtesten

- Kall opp funksjonstastrekken for inndelingen av skjermbildet

- Velg skjermbildevisning med ekstra statusvisning.
- > I den høyre delen av skjermen viser styringen statusformularet **Oversikt**.

- Trykk på funksjonstasten **STATUS Q-PARAM.**.

- Trykk på funksjonstasten **Q PARAM.LISTE**.
- > Styringen åpner et overlappingsvindu.
- Definer parameternumrene du vil kontrollere, for hver parametertype (Q, QL, QR, QS). Enkelte Q-parametere skiller du med et komma, etterfølgende Q-parametere forbinder du med en bindestrek, f.eks.1,3,200-208. Inndataområdet for hver parametertype er 132 tegn

> Visningen i fanen **QPARA** inneholder alltid åtte desimaler. Styringen viser resultatet av Q1 = COS 89.999 for eksempel som 0.00001745. Veldig store eller veldig små verdier viser styringen med eksponensiell notasjon. Styringen viser resultatet av Q1 = COS 89.999 * 0.001 som +1.74532925e-08, der e-08 tilsvarer faktoren $10^{-8}$.

## 9.8 Tilleggsfunksjoner

### Oversikt

Tilleggsfunksjonene vises når du trykker på skjermtasten **SPESIALFUNK.** Styringen viser følgende funksjonstaster:

| Funksjons-tast | Funksjon | Side |
|---|---|---|
| D14 FEIL= | **D14** Vise feilmeldinger | 283 |
| D16 F-SKRIV | **D16** Vise tekster og Q-parameterverdier formatert | 287 |
| D18 LES SYS.DATA | **D18** Lese systemdata | 293 |
| D19 PLS = | **D19** Overføre verdier til PLS | 294 |
| D20 VENT PÅ | **D20** Synkronisere NC og PLS | 295 |
| D26 ÅPNE TABELL | **D26** Åpne fritt definerbar tabell | 360 |
| D27 FYLL UT TABELL | **D27** Skrive i en fritt definerbar tabell | 361 |
| D28 LESE TABELL | **D28** Lese fra en fritt definerbar tabell | 362 |
| D29 PLC LIST= | **D29** Overføre inntil åtte verdier til PLS | 296 |
| D37 EXPORT | **D37** Eksportere lokale Q-parametere eller QS-parametere til et oppkallende NC-program | 297 |
| D38 SENDE | **D38** Send informasjon fra NC-programmet | 297 |

## D14 – Vise feilmeldinger

Med funksjonen **D14** kan du vise programstyrte feilmeldinger som er forprogrammert av maskinprodusenten eller HEIDENHAIN. Hvis styringen kommer til en NC-blokk med **D14** i løpet av programkjøringen eller programtesten, avbryter den prosessen og viser en melding. Deretter må du starte NC-programmet på nytt.

| Feilnummerområde | Standarddialog |
|---|---|
| 0 ... 999 | Maskinavhengig dialog |
| 1000 ... 1199 | Interne feilmeldinger |

**Eksempel**

Styringen skal vise en melding når spindelen ikke er koblet inn.

```
N180 D14  P01 1000*
```

**Feilmelding som er lagt inn av HEIDENHAIN**

| Feilnummer | Tekst |
|---|---|
| 1000 | Spindel? |
| 1001 | Verktøyakse mangler |
| 1002 | Verktøyradius for liten |
| 1003 | Verktøyradius for stor |
| 1004 | Område overskredet |
| 1005 | Feil startposisjon |
| 1006 | ROTERING ikke tillatt |
| 1007 | SKALERING ikke tillatt |
| 1008 | SPEILING ikke tillatt |
| 1009 | Forskyvning ikke tillatt |
| 1010 | Mating mangler |
| 1011 | Inntastet verdi feil |
| 1012 | Feil fortegn |
| 1013 | Vinkel ikke tillatt |
| 1014 | Søkepunkt kan ikke nås |
| 1015 | For mange punkter |
| 1016 | Innles. selvmotsigende |
| 1017 | CYCL ufullstendig |
| 1018 | Plan feil definert |
| 1019 | Feil akse programmert |
| 1020 | Feil turtall |
| 1021 | Radiuskorreksjon udefinert |
| 1022 | Avrunding ikke definert |
| 1023 | Avrundingsradius for stor |

| Feilnummer | Tekst |
|---|---|
| 1024 | Udefinert programstart |
| 1025 | For dyp nesting |
| 1026 | Vinkelreferanse mangler |
| 1027 | Ingen bearb.syklus definert |
| 1028 | Sporbredde for liten |
| 1029 | Lomme for liten |
| 1030 | Q202 ikke definert |
| 1031 | Q205 ikke definert |
| 1032 | Angi Q218 større enn Q219 |
| 1033 | CYCL 210 ikke tillatt |
| 1034 | CYCL 211 ikke tillatt |
| 1035 | Q220 for stor |
| 1036 | Angi Q222 større enn Q223 |
| 1037 | Angi Q244 større enn 0 |
| 1038 | Angi Q245 ulik Q246 |
| 1039 | Angi vinkelområde < 360° |
| 1040 | Angi Q223 større enn Q222 |
| 1041 | Q214: 0 ikke tillatt |
| 1042 | Kjøreretning ikke definert |
| 1043 | Ingen nullpunkttabell er aktiv |
| 1044 | Posisjonsfeil: sentrum 1. akse |
| 1045 | Posisjonsfeil: sentrum 2. akse |
| 1046 | Boring for liten |
| 1047 | Boring for stor |
| 1048 | Tapp for liten |
| 1049 | Tapp for stor |
| 1050 | Lomme for liten: justering 1.A. |
| 1051 | Lomme for liten: justering 2.A. |
| 1052 | Lomme for stor: kassering 1.A. |
| 1053 | Lomme for stor: kassering 2.A. |
| 1054 | Tapp for liten: kassering 1.A. |
| 1055 | Tapp for liten: kassering 2.A. |
| 1056 | Tapp for stor: justering 1.A. |
| 1057 | Tapp for stor: justering 2.A. |
| 1058 | TCHPROBE 425: feil størstemål |
| 1059 | TCHPROBE 425: feil minstemål |
| 1060 | TCHPROBE 426: feil størstemål |

| Feilnummer | Tekst |
|---|---|
| 1061 | TCHPROBE 426: feil minstemål |
| 1062 | TCHPROBE 430: diam. for stor |
| 1063 | TCHPROBE 430: diam. for liten |
| 1064 | Ingen måleakse definert |
| 1065 | Verktøybruddtoleranse overskr. |
| 1066 | Angi Q247 ulik 0 |
| 1067 | Angi verdi Q247 større enn 5 |
| 1068 | Nullpunkttabell? |
| 1069 | Angi type fresing Q351 ulik 0 |
| 1070 | Reduser gjengedybde |
| 1071 | Utfør kalibreringsdata |
| 1072 | Toleranse overskredet |
| 1073 | Oppstart midt i program aktiv |
| 1074 | ORIENTERING ikke tillatt |
| 1075 | 3DROT ikke tillatt |
| 1076 | Aktiver 3DROT |
| 1077 | Angi dybde negativt |
| 1078 | Q303 i målesyklus udefinert |
| 1079 | Verktøyakse ikke tillatt |
| 1080 | Kalkulert verdi er feil |
| 1081 | Selvmotsigende målepunkt |
| 1082 | Feil angitt sikker høyde |
| 1083 | Selvmotsig. nedsenk.måte |
| 1084 | Bearbeidingssyklus ikke tillatt |
| 1085 | Linjen er skrivebeskyttet |
| 1086 | Toleranse større enn dybde |
| 1087 | Ingen spissvinkel definert |
| 1088 | Data selvmotsigende |
| 1089 | Notposisjon 0 ikke tillatt |
| 1090 | Mating ulik 0 angitt |
| 1091 | Ikke tillatt å bytte til Q399 |
| 1092 | Verktøy ikke definert |
| 1093 | Verktøynummer ikke tillatt |
| 1094 | Verktøynavn ikke tillatt |
| 1095 | Programvarealt. ikke aktivt |
| 1096 | Kan ikke gjenopprette kinematikk |
| 1097 | Funksjon ikke tillatt |

| Feilnummer | Tekst |
|---|---|
| 1098 | Selvmotsigende råemnemål |
| 1099 | Måleposisjon ikke tillatt |
| 1100 | Kinematikktilgang ikke mulig |
| 1101 | Målep. ikke i kjøreområde |
| 1102 | Kompens. forh.innst. i. mulig |
| 1103 | Verktøyradius for stor |
| 1104 | Nedsenk.måte ikke mulig |
| 1105 | Innstikk.vinkel definert feil |
| 1106 | Åpningsvinkel ikke definert |
| 1107 | Notbredde for stor |
| 1108 | Skaleringer ikke like |
| 1109 | Verktøydata inkonsekvente |

## D16 – Vise tekster og Q-parameterverdier formatert

### Grunnleggende

Med funksjonen **D16** kan du vise Q-parameterverdier og tekster formatert, f.eks. for å lagre måleprotokoller.

Du kan vise verdiene på følgende måte:

- lagre i en fil på styringen
- vise på skjermen som overlappingsvindu
- lagre i en ekstern fil
- skrive ut på en tilkoblet skriver

### Fremgangsmåte

Slik kan du vise Q-parameterverdier og tekster:

- ▶ Opprett tekstfil som angir utdataformatet og innholdet på forhånd
- ▶ Bruk funksjonen **D16** i NC-programmet for å vise protokollen

Når du viser verdier i en fil, er den maksimale størrelsen til den viste filen 20 kilobyte.

### Endre utdatabanen til protokollfilen

Hvis du vil lagre måleresultatene i en annen mappe, må du endre utdatabanen til protokollfilen.

Når du skal endre utdatabanen, gjør du følgende:

- ▶ Trykk på tasten **MOD**.
- ▶ Angi nøkkeltall 123

- ▶ Velg parameter **baneangivelse for sluttbruker** (**CfgUserPath**)

- ▶ Velg parameter **FN 16-utdatabane for utførelsen** (**fn16DefaultPath**)
- > Styringen viser et overlappingsvindu.
- ▶ Velg utdatabane for driftsmodusene til maskinen

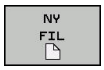
- ▶ Velg (**fn16DefaultPathSim** i parameteren **FN 16-utdatabane for BA-programmering og programtest**
- > Styringen viser et overlappingsvindu.
- ▶ Velg utdatabane for driftsmodiene **Programmering** og **Programtest**

### Opprette tekstfil

For å vise formatert tekst og Q-parameterverdier, må du opprette en tekstfil med tekstredigeringsprogrammet til styringen. I denne filen definerer du formatet og Q-parameterne som skal vises.

Slik går du frem:

- ▶ Trykk på tasten **PGM MGT**




- ▶ Trykk på skjermtasten **NY FIL**
- ▶ Opprett fil med endelsen **.A**

**Tilgjengelige funksjoner**

Bruk følgende formateringsfunksjoner til å opprette en tekstfil:

| Spesialtegn | Funksjon |
|---|---|
| **«.....»** | Fastsett utgangsformat for tekst og variabler i anførselstegn. |
| **%F** | Format for Q-parameter, QL og QR:<br>■ %: fastsette format<br>■ F: Floating (desimaltall), format for Q, QL, QR |
| **9.3** | Format for Q-parameter, QL og QR:<br>■ totalt 9 tegn (inkl. desimaltegn)<br>■ derav 3 desimaler |
| **%S** | Format for tekstvariabel QS |
| **%RS** | Format for tekstvariabel QS<br>Overtar den etterfølgende teksten uforandret, uten formatering |
| **%D** eller **%I** | Format for heltall |
| **,** | Skilletegn mellom utdataformat og parameter |
| **;** | Tegn for blokkslutt, avslutter en linje |
| ***** | Blokkstart for en kommentarlinje<br>Kommentarer vises ikke i protokollen |
| **%"** | Utdata anførselstegn |
| **%%** | Utdata prosenttegn |
| **** | Utdata backslash |
| **\n** | Utdata linjeskift |
| **+** | Q-parameterverdi høyrestilt |
| **-** | Q-parameterverdi venstrestilt |

**Eksempel**

| Innføring | Beskrivelse |
|---|---|
| **"X1 = %+9.3F", Q31;** | Format for Q-parameter:<br>■ **"X1 =**: vise tekst **X1 =**<br>■ **%**: fastsette format<br>■ **+**: tall høyrestilt<br>■ **9.3**: totalt 9 tegn, derav 3 desimaler<br>■ **F**: Floating (desimaltall), format for Q, QL, QR<br>■ **, Q31**: vise verdi fra Q31<br>■ **;**: blokkslutt |

For overføring av forskjellig informasjon inn i protokollfilen står følgende funksjoner til rådighet:

| Nøkkelord | Funksjon |
|---|---|
| CALL_PATH | Viser banenavnet på NC-programmet som D16-funksjonen står i Eksempel: "Måleprogram: %S",CALL_PATH; |
| M_CLOSE | Lukker filen som du skriver i med D16 Eksempel: M_CLOSE; |
| M_APPEND | Legger ved protokollen for nye inndata til den eksisterende protokollen. Eksempel: M_APPEND; |
| M_APPEND_MAX | Tilføyer ved nye overføring protokollen til den eksisterende protokollen inntil den maksimale filstørrelsen i kilobyte som skal overføres, overskrides. Eksempel: M_APPEND_MAX20; |
| M_TRUNCATE | Overskriver protokollen ved ny overføring. Eksempel: M_TRUNCATE; |
| L_ENGLISH | Viser bare tekst med dialogspråket engelsk |
| L_GERMAN | Viser bare tekst med dialogspråket tysk |
| L_CZECH | Viser bare tekst med dialogspråket tsjekkisk |
| L_FRENCH | Viser bare tekst med dialogspråket fransk |
| L_ITALIAN | Viser bare tekst med dialogspråket italiensk |
| L_SPANISH | Viser bare tekst med dialogspråket spansk |
| L_PORTUGUE | Viser bare tekst med dialogspråket portugisisk |
| L_SWEDISH | Viser bare tekst med dialogspråket svensk |
| L_DANISH | Viser bare tekst med dialogspråket dansk |
| L_FINNISH | Viser bare tekst med dialogspråket finsk |
| L_DUTCH | Viser bare tekst med dialogspråket nederlandsk |
| L_POLISH | Viser bare tekst med dialogspråket polsk |
| L_HUNGARIA | Viser bare tekst med dialogspråket ungarsk |
| L_CHINESE | Viser bare tekst med dialogspråket kinesisk |
| L_CHINESE_TRAD | Viser bare tekst med dialogspråket kinesisk (tradisjonell) |
| L_SLOVENIAN | Viser bare tekst med dialogspråket slovensk |
| L_NORWEGIAN | Viser bare tekst med dialogspråket norsk |
| L_ROMANIAN | Viser bare tekst med dialogspråket rumensk |
| L_SLOVAK | Viser bare tekst med dialogspråket slovakisk |
| L_TURKISH | Viser bare tekst med dialogspråket tyrkisk |

| Nøkkelord | Funksjon |
|---|---|
| L_ALL | Viser tekst uavhengig av dialogspråket |
| HOUR | Antall timer i sanntid |
| MIN | Antall minutter i sanntid |
| SEC | Antall sekunder i sanntid |
| DAY | Dag i sanntid |
| MONTH | Måned (tall) i sanntid |
| STR_MONTH | Måned (strengforkortelse) i sanntid |
| YEAR2 | År (to sifre) i sanntid |
| YEAR4 | År (fire sifre) i sanntid |

**Eksempel**

Eksempel på en tekstfil som fastsetter utdataformatet:

**"MÅLEPROTOKOLL SKOVLHJULETS TYNGDEPUNKT";**
**"DATO: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;**
**"KLOKKESLETT: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC;**
**"ANTALL MÅLEVERDIER: = 1";**
**"X1 = %9.3F", Q31;**
**"Y1 = %9.3F", Q32;**
**"Z1 = %9.3F", Q33;**
**L_GERMAN;**
**"Werkzeuglänge beachten";**
**L_ENGLISH;**
**"Remember the tool length";**

### D16 -aktiver visning i NC-programmet

I funksjonen **D16** fastsetter du utdatafilen som inneholder de viste tekstene.

Styringen oppretter utdatafilen:

- ved programslutt (**G71**)
- ved et programavbrudd (tasten **NC-STOPP**)
- ved hjelp av kommandoen **M_CLOSE**

Angi banen til kilden og banen til utdatafilen i D16-funksjonen .

Slik går du frem:

- Trykk på **Q**-tasten

- Trykk på funksjonstasten **SPESIALFUNK.**

- Trykk på funksjonstasten **D16 F-SKRIV**

- Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**
- Velg kilde, dvs. tekstfil der utdataformatet er definert

- Bekreft med **ENT**-tasten

- Angi utdatabane

**Baneangivelser i D16-funksjonen**

Hvis du bare angir filnavnet som banenavnet til protokollfilen, lagrer styringen protokollfilen i katalogen til NC-programmet med **D16**-funksjonen.

I stedet for fullstendige baner kan du programmere relative baner:

- med utgangspunkt i katalogen til den oppkallende filen: ett katalognivå nedover **D16 P01 MASKE\MASKE1.A/ PROT \PROT1.TXT**
- med utgangspunkt i katalogen til den oppkallende filen: ett katalognivå oppover og i en annen katalog **D16 P01 ..\MASKE \MASKE1.A/ ..\PROT1.TXT**

Betjenings- og programmeringsmerknader:

- Hvis du overfører den samme filen flere ganger i NC-programmet, tilføyer styringen de aktuelle utdataene i målfilen bak det tidligere overførte innholdet.
- Programmer både formatfilen og protokollfilen med filendelsen til filtypen i **D16**-blokken.
- Filendelsen til protokollfilen bestemmer filtypen til utdataene (f.eks. .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- Når du bruker **D16**, må filen ikke være UTF-8-kodet.
- Du får mye relevant og interessant informasjon for en protokollfil ved hjelp av funksjonen **D18**, f.eks. nummeret til den sist brukte touch-proben.
  **Mer informasjon:** "D18 – Lese systemdata", Side 293

**Angi kilde eller mål med parametere**

Du kan angi kildefilen og utdatafilen som Q-parameter eller QS-parameter. Du må da definere den ønskede parameteren på forhånd i NC-programmet.

**Mer informasjon:** "Tilordne strengparameter", Side 305

For at styringen skal vite at du arbeider med Q-parametere, må du angi disse i **D16-**funksjonen med følgende syntaks:

| Innføring | Funksjon |
|---|---|
| **:'QS1'** | Angi QS-parameter med foranstilt kolon og mellom enkle anførselstegn |
| **:'QL3'.txt** | Ved en målfil angir du eventuelt i tillegg filendelsen |

Hvis du vil vise en baneangivelse med QS-parameter i en protokollfil, kan du bruke funksjonen **%RS**. Det sikrer at styringen ikke tolker spesialtegn som formateringstegn.

**Eksempel**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Styringen oppretter filen PROT1.TXT:

**MÅLEPROTOKOLL SKOVLHJULETS TYNGDEPUNKT**
**DATO: 15.07.2015**
**KLOKKESLETT: 08:56:34**
**ANTALL MÅLEVERDIER : = 1**
**X1 = 149,360**
**Y1 = 25,509**
**Z1 = 37,000**
**Remember the tool length**

### Vise meldinger på skjermen

Du kan også benytte funksjonen **D16** til å vise meldinger fra NC-programmet i et eget overlappingsvindu på skjermen til styringen. Siden du også kan vise lengre informasjonstekster på et hvilket som helst sted i NC-programmet, vil brukeren kunne se teksten og reagere på den. Du kan også vise Q-parameterinnhold hvis beskrivelsesfilen for protokollen inneholder de respektive kommandoene.

For at meldingen skal vises på skjermen til styringen, må du taste inn **SCREEN:** som utdatabane.

**Eksempel**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Hvis meldingen består av flere linjer enn de som vises i overlappingsvinduet, kan du bla i vinduet med piltastene.

> Hvis du overfører den samme filen flere ganger i NC-programmet, tilføyer styringen de aktuelle utdataene i målfilen bak det tidligere overførte innholdet.
>
> Hvis du vil overskrive det forrige overlappingsvinduet, programmerer du funksjonen **M_CLOSE** eller **M_TRUNCATE**.

### Lukke overlappingsvindu

Du kan lukke overlappingsvinduet på følgende måter:

- Trykk på **CE**-tasten
- programstyrt med utdatabane **sclr:**

**Eksempel**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

**Vise meldinger eksternt**

Med funksjonen **D16** kan du også lagre protokollfilene eksternt.

Du må da angi den fullstendige målbanen i **D16**-funksjonen.

**Eksempel**

```
N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

> Hvis du overfører den samme filen flere ganger i NC-programmet, tilføyer styringen de aktuelle utdataene i målfilen bak det tidligere overførte innholdet.

**Skrive ut meldinger**

Du kan også bruke funksjonen**D16** til å skrive ut ønskede meldinger på en tilkoblet skriver.

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

For at meldingen skal bli sendt til skriveren, må du angi navnet på protokollfilen **Printer:** og deretter et tilhørende filnavn.

Styringen lagrer filen i banen **PRINTER:** helt til filen blir skrevet ut.

**Eksempel**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1
```

## D18 – Lese systemdata

Med funksjonen **D18** kan du lese systemdata og lagre dem i Q-parametere. Du velger systemdato via et gruppenummer (ID-nr.), et systemdatanummer og eventuelt via en indeks.

> De leste verdiene i funksjonen **D18** viser styringen alltid **metrisk** uavhengig av enheten til NC-programmet.

**Mer informasjon:** "Systemdata", Side 518

**Eksempel: Tilordne verdien til den aktive skaleringen på Z-aksen til Q25**

```
N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3*
```

## D19 – Overføre verdier til PLS

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Endringer av PLS kan føre til uønsket atferd og alvorlige feil, f.eks. at styringen ikke kan betjenes. Derfor er tilgangen til PLS passordbeskyttet. FN-funksjonen gir HEINDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandører mulighet til å kommunisere med PLS fra et NC-program. Det anbefales ikke at maskinoperatøren eller NC-programmereren bruker denne funksjonen. Under kjøringen av funksjonen og etterfølgende bearbeiding er det fare for kollisjon!

- Du må bare bruke funksjonen etter avtale med HEIDENHAIN, maskinprodusenten eller tredjepartsleverandøren.
- Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.

Med funksjonen **D19** kan du overføre inntil to tallverdier eller Q-parametere til PLS.

## D20 – Synkronisere NC og PLS

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Endringer av PLS kan føre til uønsket atferd og alvorlige feil, f.eks. at styringen ikke kan betjenes. Derfor er tilgangen til PLS passordbeskyttet. FN-funksjonen gir HEINDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandører mulighet til å kommunisere med PLS fra et NC-program. Det anbefales ikke at maskinoperatøren eller NC-programmereren bruker denne funksjonen. Under kjøringen av funksjonen og etterfølgende bearbeiding er det fare for kollisjon!

- Du må bare bruke funksjonen etter avtale med HEIDENHAIN, maskinprodusenten eller tredjepartsleverandøren.
- Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.

Med funksjonen **D20** kan du utføre en synkronisering mellom NC og PLS i løpet av programkjøringen. NC stanser kjøringen til den betingelsen du programmerte i **D20--**blokken er oppfylt.

Du kan alltid bruke funksjonen **SYNC** når du for eksempel leser systemdata via **D18** som krever synkronisering til sanntid. Styringen stanser da forhåndsberegningen og utfører den følgende NC-blokken først når NC-programmet også har nådd denne NC-blokken.

**Eksempel: Stanse intern forhåndsberegning, og lese aktuell posisjon i X-aksen**

```
N32 D20 SYNC
N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1*
```

## D29 – Overføre verdier til PLS

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Endringer av PLS kan føre til uønsket atferd og alvorlige feil, f.eks. at styringen ikke kan betjenes. Derfor er tilgangen til PLS passordbeskyttet. FN-funksjonen gir HEINDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandører mulighet til å kommunisere med PLS fra et NC-program. Det anbefales ikke at maskinoperatøren eller NC-programmereren bruker denne funksjonen. Under kjøringen av funksjonen og etterfølgende bearbeiding er det fare for kollisjon!

- Du må bare bruke funksjonen etter avtale med HEIDENHAIN, maskinprodusenten eller tredjepartsleverandøren.
- Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.

Med funksjonen **D29** kan du overføre inntil åtte tallverdier eller Q-parametere til PLS.

## D37 - EKSPORT

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Endringer av PLS kan føre til uønsket atferd og alvorlige feil, f.eks. at styringen ikke kan betjenes. Derfor er tilgangen til PLS passordbeskyttet. FN-funksjonen gir HEINDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandører mulighet til å kommunisere med PLS fra et NC-program. Det anbefales ikke at maskinoperatøren eller NC-programmereren bruker denne funksjonen. Under kjøringen av funksjonen og etterfølgende bearbeiding er det fare for kollisjon!

- Du må bare bruke funksjonen etter avtale med HEIDENHAIN, maskinprodusenten eller tredjepartsleverandøren.
- Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.

Du må bruke funksjonen **D37** hvis du vil opprette egne sykluser og koble dem til styringen.

## D38 – Send informasjon fra NC-programmet

Med funksjonen **D38** kan du skrive Q-parameterverdier og tekster fra NC-programmet til loggboken eller sende dem til et eksternt program, for eksempel StateMonitor.

Syntaksen består av to deler:

- **Format på sendeteksten**: Utdatatekst med valgfrie plassholdere for variablenes verdier, f.eks. **%f**

  Inndata kan også være QS-parametere.

  Vær oppmerksom på små og store bokstaver når du angir plassholdere.

- **Dato for plassholder i teksten**: Liste på maks. 7 Q-, QL eller QR-variabler, f.eks. **Q1**

Dataoverføringen skjer over et vanlig TCP/IP-datanettverk.

Du finner mer informasjon om dette i håndboken Remo Tools SDK.

**Eksempel**

Dokumenter verdiene til Q1 og Q23 i loggboken.

```
D38* /"Q-parameter Q1: %f Q23: %f" P02 +Q1 P02 +Q23*
```

**Eksempel**

Definer utdataformat for variabelverdiene.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: %05.1f" P02 +Q1*
```

> Styringen sender ut variabelverdien på totalt fem tegn, hvorav ett av dem er en desimal. Utdata fylles opp med såkalte ledende nuller ved behov.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: % 7.3f" P02 +Q1*
```

> Styringen sender ut variabelverdien på totalt syv tegn, hvorav tre av dem er en desimal. Utdata fylles opp med ledende nuller ved behov.

For å få **%** i utdatateksten må du angi **%%** på ønsket teststed.

**Eksempel**

Send informasjon til StateMonitor.

Med funksjonen **D38** kan du blant annet bokføre oppdrag. Dette forutsetter at det er opprettet et oppdrag i StateMonitor og at noe er tildelt anvendt verktøymaskin.

> Administrering av oppdrag ved hjelp av såkalte JobTerminals (alternativ nr. 4) er mulig med StateMonitor versjon 1.2 eller nyere.

Spesifikasjoner:

- Oppdragsnummer 1234
- Arbeidstrinn 1

| | |
|---|---|
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"*** | Opprett oppdrag |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20" *** | Alternativ: Opprett oppdrag med delenavn, delenummer og nominell mengde |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_START"*** | Start oppdrag |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"*** | Start forberedelse |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"*** | Produksjon |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_STOP"*** | Stopp oppdrag |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"*** | Avslutt oppdrag |

I tillegg kan antall emner meldes til oppdraget.

Med plassholderene **OK**, **S** og **R** angir du om tilbakemeldte emner er korrekt ferdigstilt eller ikke.

Du definerer hvordan StateMonitor tolker tilbakemeldingen med plassholderene **A** og **I**. Når absolutte verdier overføres, overskriver StateMonitor tidligere verdier. Ved inkrementelle verdier teller StateMonitor opp antallet.

| | |
|---|---|
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"*** | Faktisk mengde (OK) absolutt |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"*** | Faktisk mengde (OK) inkrementelt |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"*** | Kassering (S) absolutt |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"*** | Kassering (S) inkrementelt |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"*** | Etterarbeiding (R) absolutt |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"*** | Etterarbeiding (R) inkrementelt |

## 9.9 Angi formel direkte

### Angi formel

Ved hjelp av funksjonstastene kan du taste inn matematiske formler som inneholder flere regneoperasjoner, direkte i NC-programmet.

Q

- Velg Q-parameterfunksjonen.

FORMEL

- Trykk på funksjonstasten **FORMEL**
- Velg **Q**, **QL** eller **QR**

Styringen viser følgende funksjonstaster i flere linjer:

| Funksjons-tast | Tilknytningsfunksjon |
|---|---|
| + | **Addisjon**<br>f. eks. **Q10 = Q1 + Q5** |
| - | **Subtraksjon**<br>f. eks. **Q25 = Q7 - Q108** |
| * | **Multiplikasjon**<br>f. eks. **Q12 = 5 * Q5** |
| / | **Divisjon**<br>f. eks. **Q25 = Q1 / Q2** |
| ( | **Parentes åpen**<br>f. eks. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)** |
| ) | **Parentes lukket**<br>f. eks. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)** |
| SQ | **Kvadrere verdi (eng. square)**<br>f.eks. **Q15 = SQ 5** |
| SQRT | **Finne rot (eng. square root)**<br>f.eks. **Q22 = SQRT 25** |
| SIN | **Sinus til en vinkel**<br>f. eks. **Q44 = SIN 45** |
| COS | **Cosinus til en vinkel**<br>f. eks. **Q45 = COS 45** |
| TAN | **Tangens til en vinkel**<br>f. eks. **Q46 = TAN 45** |
| ASIN | **Arcussinus**<br>Sinusens inverse funksjon; fastsette vinkelen på grunnlag av forholdet mellom motstående katet / hypotenus<br>f.eks. **Q10 = ASIN 0,75** |

| Funksjons-tast | Tilknytningsfunksjon |
|---|---|
| ACOS | **Arcuscosinus**<br>Cosinusens inverse funksjon; fastsette vinkelen på grunnlag av forholdet mellom naboside / hypotenus<br>f.eks. **Q11 = ACOS Q40** |
| ATAN | **Arcustangens**<br>Tangensens inverse funksjon; fastsette vinkelen på grunnlag av forholdet mellom motstående katet / naboside<br>f.eks. **Q12 = ATAN Q50** |
| ^ | **Potensere verdier**<br>f. eks. **Q15 = 3^3** |
| PI | **Konstant PI (3,14159)**<br>f.eks. **Q15 = PI** |
| LN | **Opprett en naturlig logaritme (logarithmus naturalis, LN) for et tall**<br>basistall 2,7183<br>f.eks. **Q15 = LN Q11** |
| LOG | **Opprett logaritme for et tall, basistall 10**<br>f. eks. **Q33 = LOG Q22** |
| EXP | **Eksponentialfunksjon, 2,7183 opphøyd i n**<br>f. eks. **Q1 = EXP Q12** |
| NEG | **Avvise verdier (multiplikasjon med -1)**<br>f.eks. **Q2 = NEG Q1** |
| INT | **Kutte plasser etter komma**<br>Opprette tallverdi (integerverdi)<br>f.eks. **Q3 = INT Q42** |
| ABS | **Opprette absoluttverdi for et tall**<br>f. eks. **Q4 = ABS Q22** |
| FRAC | **Kutte plasser foran komma i et tall**<br>Fraksjonere<br>f.eks. **Q5 = FRAC Q23** |
| SGN | **Kontrollere fortegnet til et tall**<br>f. eks. **Q12 = SGN Q50**<br>Hvis returverdien Q12 = 0, så er Q50 = 0<br>Hvis returverdien Q12 = 1, så er Q50 > 0<br>Hvis returverdien Q12 = -1, så er Q50 < 0 |
| % | **Beregne Modulo-tall (divisjonsrest)**<br>f. eks. **Q12 = 400 % 360** Resultat: Q12 = 40 |

Funksjonen **INT** runder ikke av, men kutter bare bort desimaltallene.

**Mer informasjon:** "Eksempel: Runde av verdi", Side 324

## Regneregler

Følgende regler gjelder for programmering av matematiske formler:

**Multiplikasjon og divisjon før addisjon og subtraksjon**

**Eksempel**

```
N120  Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 trinn, 5 * 3 = 15
2 trinn, 2 * 10 = 20
3 trinn, 15 + 20 = 35

**eller**

**Eksempel**

```
N130  Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

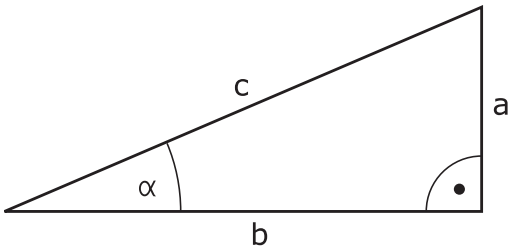
1 trinn, kvadrere 10 = 100
2 trinn, potensere 3 med 3 = 27
3 trinn, 100 – 27 = 73

**Distributiv lov**

Lov for distribusjon ved regning med parentes
a * (b + c) = a * b + a * c

## Inntastingseksempel

Beregne vinkel med arctan på grunnlag av motstående katet (Q12) og naboside (Q13); tilordne resultat Q25:




Q

FORMEL

- Velge formelinntasting: Trykk på **Q**-tasten og funksjonstasten **FORMEL**, eller bruk hurtigstart

Q

- Trykk på **Q**-tasten på det alfanumeriske tastaturet

**PARAMETERNR. FOR RESULTAT?**

ENT

- **Angi 25** (parameternummer), og trykk på tasten **ENT**

▷

- Bla skjermtastrekken til neste plan, og trykk på skjermtasten Arcustangensfunksjon

ATAN

◁

- Bla videre i funksjonstastlinjen og trykk på funksjonstasten **Parentes åpen**

(

Q

- Angi **12** (parameternummer)

/

- Trykk på skjermtasten Division

Q

- Angi **13** (parameternummer)

)

- Trykk på skjermtasten Parentes lukket, og avslutt formelinntastingen

END

### Eksempel

```
N10  Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

## 9.10 Strengparameter

### Funksjonene i strengbehandlingen

Bearbeiding av strenger ( eng. string = tegnkjede) med **QS**-parametere kan brukes til å opprette variable tegnkjeder. Slike tegnkjeder kan du f.eks. overføre med funksjonen **D16** for å opprette variable protokoller.

En strengparameter kan tilordnes en tegnkjede (bokstaver, tall, spesialtegn, styretegn og mellomrom) med en lengde på inntil 255 tegn. De tilordnede eller innleste verdiene kan viderebehandles og kontrolleres med funksjonene som blir beskrevet nedenfor. Totalt 2000 QS-parametere er tilgjengelige på samme måte som i Q-parameterprogrammeringen.

**Mer informasjon:** "Prinsipp og funksjonsoversikt", Side 266

I Q-parameterfunksjonene **STRINGFORMEL** og **FORMEL** ligger det ulike funksjoner for behandling av strengparametere.

| Funksjons-tast | Funksjonene i STRINGFORMEL | Side |
|---|---|---|
| STRING | Tilordne strengparameter | 305 |
| CFGREAD | Lese maskinparameter | 314 |
| | Kjeding av strengparameter | 305 |
| TOCHAR | Konvertere en tallverdi til en strengparameter | 307 |
| SUBSTR | Kopiere en delstreng fra en strengparameter | 308 |
| SYSSTR | Lese systemdata | 309 |

| Funksjons-tast | Strengfunksjoner i Formel-funksjonen | Side |
|---|---|---|
| TONUMB | Konvertere en strengparameter til en tallverdi | 310 |
| INSTR | Kontrollere en strengparameter | 311 |
| STRLEN | Registrere lengden på en strengparameter | 312 |
| STRCOMP | Sammenligne alfabetisk rekkefølge | 313 |

Når du bruker funksjonen **STRINGFORMEL**, blir resultatet av regneoperasjonen alltid en streng. Når du bruker funksjonen **FORMEL**, blir resultatet av regneoperasjonen alltid en tallverdi.

## Tilordne strengparameter

Før du kan bruke strengvariabler, må du først tilordne variablene. Til det bruker du kommandoen **DECLARE STRING**.

SPEC FCT

- Trykk på **Spec FCT**-tasten

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

STRENG FUNKSJONER

- Trykk på funksjonstasten **STRENG FUNKSJONER**

DECLARE STRING

- Trykk på skjermtasten **DECLARE STRING**

### Eksempel

```
N30 DECLARE STRING QS10 = "emne"
```

## Kjeding av strengparameter

Med kjedeoperatoren (strengparameter **||** strengparameter) kan du forbinde flere strengparametere med hverandre.

SPEC FCT

- Trykk på **Spec FCT**-tasten

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

STRENG FUNKSJONER

- Trykk på funksjonstasten **STRENG FUNKSJONER**

STRENG-FORMEL

ENT

- Trykk på skjermtasten **STRINGFORMEL**
- Angi nummeret på strengparameteren der styringen skal lagre den kjedede strengen, og bekreft med tasten **ENT**.
- Angi nummeret på strengparameteren der den **første** delstrengen er lagret, og bekreft med tasten **ENT**.
- > Styringen viser kjedesymbolet **||**.
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Angi nummeret på strengparameteren der den **andre** delstrengen er lagret, og bekreft med tasten **ENT**.
- Gjenta dette til alle delstrengene som skal kjedes, er valgt, og avslutt med tasten **END**

**Eksempel: QS10 skal inneholde den komplette teksten fra QS12, QS13 og QS14.**

```
N370 QS10 =   QS12 || QS13 || QS14*
```

Parameterinnhold:

- **QS12**: **emne**
- **QS13**: **status:**
- **QS14**: **kassering**
- **QS10**: **emnestatus: kassering**

## Konvertere en tallverdi til en strengparameter

Med funksjonen **TOCHAR** konverterer styringen en tallverdi til en strengparameter. På den måten kan du knytte tallverdier til en strengvariabel.

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Åpne funksjonsmeny

STRENG FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten Strengfunksjoner

STRENG-FORMEL

- Trykk på skjermtasten **STRINGFORMEL**

TOCHAR

- Velg funksjon for konvertering av en tallverdi til en strengparameter
- Angi tallet eller ønsket Q-parameter som styringen skal konvertere, og bekreft med tasten **ENT**.
- Angi eventuelt antall desimaler som styringen skal ta med i konverteringen, og bekreft med tasten **ENT**.
- Lukk parentesen med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

**Eksempel: konvertere parameter Q50 til strengparameter QS11 med 3 desimaler**

```
N370 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )*
```

## Kopiere en delstreng fra en strengparameter

Med funksjonen **SUBSTR** kan du kopiere en strengparameter fra et område som er definert.

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Åpne funksjonsmeny

STRENG FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten Strengfunksjoner

STRENG-FORMEL

- Trykk på skjermtasten **STRINGFORMEL**
- Angi nummeret på parameteren der styringen skal lagre den kopierte tegnkjeden, og bekreft med tasten **ENT**.

SUBSTR

- Velg funksjonen for å kopiere en delstreng.
- Angi nummeret på QS-parameteren som du vil kopiere en delstreng fra, og bekreft med **ENT**.
- Angi nummeret på stedet som du vil kopiere en delstreng fra, og bekreft med tasten **ENT**
- Angi antall tegn som du vil kopiere, og bekreft med **ENT**
- Lukk parentesen med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

Det første tegnet i en tekstrekke starter internt på 0. plass.

**Eksempel: Fra strengparameteren QS10 kan man fra den tredje plassen (BEG2) lese en tekststreng (LEN4) som består av fire tegn.**

```
N370 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )*
```

## Lese systemdata

Med funksjonen **SYSSTR** kan du lese systemdata og lagre dem i Q-parametere. Du velger systemdato med et gruppenummer (ID) og et nummer.

Det er ikke nødvendig å angi IDX og DAT.

| Gruppenavn, ID-nr. | nummer | Beskrivelse |
|---|---|---|
| Programinformasjon, 10010 | 1 | Bane for det gjeldende hovedprogrammet eller palett-programmet |
| | 2 | Bane for NC-programmet som vises i blokkvisningen |
| | 3 | Bane for syklus valgt med **CYCL DEF G39 PGM CALL** |
| | 10 | Bane for NC-programmet som er valgt med **%:PGM** |
| Kanaldata, 10025 | 1 | Kanalnavn |
| Verdier programmert under verktøyoppkalling, 10060 | 1 | Verktøynavn |
| Kinematikk, 10290 | 10 | Kinematikk programmert i siste **FUNCTION MODE**-blokk |
| Aktuell systemtid, 103212 | 1–16 | ■ 1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss<br>■ 2 og 16: DD.MM.YYYY hh:mm<br>■ 3: DD.MM.YY hh:mm<br>■ 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss<br>■ 5 og 6: YYYY-MM-DD hh:mm<br>■ 7: YY-MM-DD hh:mm<br>■ 8 og 9: DD.MM.YYYY<br>■ 10: DD.MM.YY<br>■ 11: YYYY-MM-DD<br>■ 12: YY-MM-DD<br>■ 13 og 14: hh:mm:ss<br>■ 15: hh:mm |
| Data for touch-proben, 10350 | 50 | Probetype for den aktive touch-proben TS |
| | 70 | Probetype for den aktive touch-proben TT |
| | 73 | Nøkkelnavn for den aktive touch-proben TT fra MP **activeTT** |
| Data for palettbearbeidingen, 10510 | 1 | Navnet på paletten |
| | 2 | Bane for palettabellen som er valgt |
| NC-programvareversjon, 10630 | 10 | Versjons-ID for NC-programvareversjonen |
| Informasjon for ubalansesyklus, 10855 | 1 | Bane for kalibreringstabellen for ubalanse, som hører til den aktive kinematikken |
| Verktøydata, 10950 | 1 | Verktøynavn |
| | 2 | Verktøyets DOC-oppføring |
| | 3 | AFC-reguleringsinnstilling |
| | 4 | Verktøybærerkinematikk |

## Konvertere en strengparameter til en tallverdi

Funksjonen **TONUMB** konverterer en strengparameter til en tallverdi. Verdien som skal konverteres, må bare bestå av tallverdier.

> QS-parameteren som skal konverteres, må bare inneholde én tallverdi, ellers avgir styringen en feilmelding.

Q

- Velg Q-parameterfunksjoner

FORMEL

- Trykk på skjermtasten **FORMEL**
- Angi nummeret på parameteren der styringen skal lagre tallverdien, og bekreft med tasten **ENT**.

◁

- Skift funksjonstastrekke

TONUMB

- Velg funksjonen for konvertering av en strengparameter til en tallverdi.
- Angi nummeret på QS-parameteren som styringen skal konvertere, og bekreft med tasten **ENT**.
- Lukk parentesen med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

**Eksempel: konvertere strengparameteren QS11 til en numerisk parameter Q82**

```
N370 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )*
```

## Kontrollere en strengparameter

Med funksjonen **INSTR** kan du kontrollere om eller hvor en strengparameter befinner seg i en annen strengparameter.

Q

- Velg Q-parameterfunksjoner

FORMEL

- Trykk på skjermtasten **FORMEL**
- Angi nummer på Q-parameteren for resultatet, og bekreft med tasten **ENT**.
- > Styringen lagrer det stedet der tekstsøket skal begynne, i parameteren.

◁

- Skifte funksjonstastrekke

INSTR

- Velg funksjonen for å kontrollere en strengparamter.
- Angi nummeret på QS-parameteren der den teksten som det skal søkes etter er lagret, og bekreft med tasten **ENT**
- Angi nummeret på QS-parameteren som styringen skal søke gjennom, og bekreft med tasten **ENT**.
- Angi nummeret på stedet der styringen skal begynne å søke etter delstrengen, og bekreft med tasten **ENT**.
- Lukk parentesen med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

> Det første tegnet i en tekstrekke starter internt på 0. plass.
>
> Hvis styringen ikke finner delstrengen den leter etter, lagres hele lengden på strengene som det skal søkes i (tellingen begynner her ved 1) i resultatparameteren.
>
> Hvis delstrengen som det søker etter forekommer flere ganger, angir styringen det første stedet der den finner delstrengen.

**Eksempel: søke i QS10 etter teksten som er lagret i parameter QS13. Begynn søket fra den tredje plassen.**

```
N370 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )*
```

## Registrere lengden på en strengparameter

Funksjonen **STRLEN** gir lengden på teksten som er lagret i en valgbar strengparameter.

Q

- Velg Q-parameterfunksjoner

FORMEL

- Trykk på skjermtasten **FORMEL**
- Angi nummeret på Q-parameteren der styringen skal lagre den registrerte strenglengden, og bekreft med tasten **ENT**.

◁

- Skifte funksjonstastrekke

STRLEN

- Velg funksjonen for å registrere tekstlengden på en strengparameter.
- Angi nummeret på QS-parameteren som styringen skal registrere lengden til, og bekreft med tasten **ENT**.
- Lukk parentesen med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

**Eksempel: registrere lengden på QS15**

```
N370 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )*
```

Hvis den valgte strengparameteren ikke er definert, angir styringen resultatet **-1**.

## Sammenligne alfabetisk rekkefølge

Med funksjonen **STRCOMP** kan du sammenligne den alfabetiske rekkefølgen på strengparameterne.

Q

- Velg Q-parameterfunksjoner

FORMEL

- Trykk på skjermtasten **FORMEL**
- Angi nummeret på Q-parameteren som styringen skal lagre sammenligningsresultatet i. Bekreft med tasten **ENT**.

◁

- Skifte funksjonstastrekke

STRCOMP

- Velg funksjonen for sammenligning av strengparametere.
- Angi nummeret på den første QS-parameteren som styringen skal sammenligne, og bekreft med tasten **ENT**.
- Angi nummeret på den andre QS-parameteren som styringen skal sammenligne, og bekreft med tasten **ENT**.
- Lukk parentesen med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

Styringen viser følgende resultater:

- **0**: De sammenlignede QS-parameterne er identiske.
- **-1**: Den første QS-parameteren ligger alfabetisk **foran** den andre QS-parameteren.
- **+1**: Den første QS-parameteren ligger alfabetisk **bak** den andre QS-parameteren.

**Eksempel: sammenligne alfabetisk rekkefølge på QS12 og QS14**

```
N370 Q52 = STRCOMP  ( SRC_QS12 SEA_QS14 )*
```

## Lese maskinparametere

Med funksjonen **CFGREAD** kan du lese ut maskinparameterne til styringen som numeriske verdier eller som strenger. De leste verdiene blir alltid vist i metriske enheter.

Hvis du vil lese en maskinparameter, må du fastsette parameternavn, parameterobjekt og, hvis tilgjengelig, gruppenavn og indeks i redigeringsprogrammet for konfigurasjon for styringen:

| Symbol | Type | Beskrivelse | Eksempel |
|---|---|---|---|
| | **Nøkkel** | Gruppenavn for maskinparameteren (hvis tilgjengelig) | CH_NC |
| | **Entitet** | Parameterobjekt (navnet begynner med **Cfg**...) | **CfgGeoCycle** |
| | **Attributt** | Navn på maskinparameter | **displaySpindleErr** |
| | **Indeks** | Listeindeks for en maskinparameter (hvis tilgjengelig) | [0] |

Når du befinner deg i konfigurasjonsredigeringen for brukerparameteren, kan du endre visningen av den eksisterende parameteren. Med standardinnstillingen vises parameterne med korte, forklarende tekster.

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

Før du kan spørre etter en maskinparameter med funksjonen **CFGREAD**, må du definere en QS-parameter med attributt, entitet og nøkkel.

Følgende parametere spørres etter i dialogen for funksjonen CFGREAD:

- **KEY_QS**: Gruppenavn (nøkkel) for maskinparameter
- **TAG_QS**: Objektnavn (entitet) for maskinparameter
- **ATR_QS**: Navn (attributt) på maskinparameter
- **IDX**: Indeks for maskinparameter

### Lese streng for en maskinparameter

Lagre innholdet i en maskinparameter som streng i en QS-parameter:

Q

- Trykk på **Q**-tasten

STRENG-FORMEL

- Trykk på skjermtasten **STRINGFORMEL**
- Angi nummeret på strengparameteren der styringen skal lagre maskinparameteren.
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Velg funksjonen **CFGREAD**
- Angi numrene på strengparametere for nøkkel, entitet og attributt.
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Angi eventuelt nummer for indeks, eller hopp over dialog med **NO ENT**
- Lukk parentesen med **ENT**-tasten.
- Avslutt angivelsen med tasten **END**.

**Eksempel: Lese aksebetegnelse for fjerde akse som streng**

**Parameterinnstilling i redigeringsprogram for konfigurasjon**

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] til [5]

**Eksempel**

| | |
|---|---|
| **N140 QS11 = ""** | Tilordne strengparameter for nøkkel |
| **N150 QS12 = "CfgDisplaydata"** | Tilordne strengparameter for entitet |
| **N160 QS13 = "axisDisplay"** | Tilordne strengparameter for parameternavn |
| **N170 QS1 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3 )*** | Lese maskinparameter |

**Lese tallverdi for en maskinparameter**

Lagre verdi for en maskinparameter som numerisk verdi i en QS-parameter:

Q

- Velg Q-parameterfunksjoner

FORMEL

- Trykk på skjermtasten **FORMEL**
- Angi nummeret på Q-parameteren der styringen skal lagre maskinparameteren.
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Velg funksjonen **CFGREAD**
- Angi numrene på strengparametere for nøkkel, entitet og attributt.
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Angi eventuelt nummer for indeks, eller hopp over dialog med **NO ENT**
- Lukk parentesen med **ENT**-tasten.
- Avslutt angivelsen med tasten **END**.

**Eksempel: Lese overlappingsfaktor som Q-parameter**

**Parameterinnstilling i redigeringsprogram for konfigurasjon**

```
ChannelSettings
CH_NC
    CfgGeoCycle
        pocketOverlap
```

**Eksempel**

| | |
|---|---|
| **N10 QS11 = "CH_NC"** | Tilordne strengparameter for nøkkel |
| **N20 QS12 = "CfgGeoCycle"** | Tilordne strengparameter for entitet |
| **N30 QS13 = "pocketOverlap"** | Tilordne strengparameter for parameternavn |
| **N40 Q50 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 )** | Lese maskinparameter |

## 9.11 Forhåndsinnstilte Q-parametere

Q-parameterne Q100 til Q199 blir tilordnet verdier av styringen. Q-parametrene får tilordnet:

- verdier fra PLS
- informasjon om verktøy og spindel
- informasjon om driftsstatus
- Måleresultater fra touch-probe-sykluser osv.

Styringen lagrer de forhåndsinnstilte Q-parameterne Q108, Q114 og Q115–Q117 i måleenheten for det aktuelle NC-programmet.

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

HEIDENHAIN-sykluser, maskinprodusentsykluser og tredjepartsfunksjoner bruker Q-parametere. I tillegg kan du programmere Q-parametere i NC-programmer. Hvis du ikke bare bruker de anbefalte Q-parameterområdene når Q-parametere benyttes, kan dette føre til overlappinger (vekselvirkninger) og dermed uønsket atferd. Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- Du må bare bruke Q-parameterområder som er anbefalt av HEIDENHAIN.
- Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.
- Kontroller forløpet ved hjelp av den grafiske simuleringen

De forhåndsinnstilte Q-parameterne (QS-parameterne) mellom **Q100** og **Q199** (**QS100** og **QS199**) må ikke brukes som kalkuleringsparametere i NC-programmene.

### Verdier fra PLS: Q100 til Q107

Styringen bruker parameterne Q100 til Q107 til å overføre verdier fra PLS til et NC-program.

### Aktiv verktøyradius: Q108

Den aktive verdien på verktøyradiusen tilordnes Q108. Q108 er satt sammen av:

- Verktøyradius R (verktøytabell eller **G99**-blokk)
- Deltaverdien DR fra verktøytabellen
- Deltaverdien DR fra NC-programmet (korreksjonstabell eller **T**-blokken)

Styringen lagrer den aktive verktøyradiusen også ved strømbrudd.

### Verktøyakse: Q109

Verdien til parameter Q109 avhenger av den aktuelle verktøyaksen:

| Parameter | Verktøyakse |
|---|---|
| Q109 = –1 | Ingen verktøyakse definert |
| Q109 = 0 | X-akse |
| Q109 = 1 | Y-akse |
| Q109 = 2 | Z-akse |
| Q109 = 6 | U-akse |
| Q109 = 7 | V-akse |
| Q109 = 8 | W-akse |

### Spindelstatus: Q110

Verdien til parameter Q110 avhenger av den siste programmerte M-funksjonen for spindelen:

| Parameter | M-funksjon |
|---|---|
| Q110 = –1 | Ingen spindelstatus definert |
| Q110 = 0 | M3: Spindel PÅ, med urviseren |
| Q110 = 1 | M4: Spindel PÅ, mot urviseren |
| Q110 = 2 | M5 etter M3 |
| Q110 = 3 | M5 etter M4 |

### Kjølevæsketilførsel: Q111

| Parameter | M-funksjon |
|---|---|
| Q111 = 1 | M8: Kjølevæske PÅ |
| Q111 = 0 | M9: Kjølevæske AV |

### Overlappingsfaktor: Q112

Styringen tilordner overlappingsfaktoren til Q112 ved lommefresing.

### Måleangivelser i NC-programmet: Q113

Ved nestinger med **%** avhenger verdien til parameter Q113 av måleangivelsene til det NC-programmet som først anroper andre NC-programmer.

| Parameter | Måleangivelser for hovedprogrammet |
|---|---|
| Q113 = 0 | Metrisk system (mm) |
| Q113 = 1 | Tommesystem (inch) |

### Verktøylengde: Q114

Den aktuelle verdien for verktøylengden blir tilordnet Q114.

> Styringen lagrer den aktive verktøylengden også ved strømbrudd.

## Koordinater etter probing i løpet av programkjøringen

Etter en programmert måling med 3D-touch-prober inneholder parameterne Q115 til Q119 koordinatene til spindelposisjonen ved probetidspunktet. Koordinatene refererer til det nullpunktet som er aktivert i driftsmodusen **Manuell drift**.

Det tas ikke hensyn til lengden på nålen og radiusen til probekulen for disse koordinatene.

| Parameter | Koordinatakse |
|---|---|
| Q115 | X-akse |
| Q116 | Y-akse |
| Q117 | Z-akse |
| Q118 | IV. Akse<br>Maskinavhengig |
| Q119 | V-akse<br>Maskinavhengig |

## Differansen mellom faktisk og nominell verdi ved automatisk verktøyoppmåling f.eks. med TT 160

| Parameter | Diff. mellom aktuell og nom. verdi |
|---|---|
| Q115 | Verktøylengde |
| Q116 | Verktøyradius |

## Dreie arbeidsplanet med emnevinkler: koordinater for roteringsaksene beregnet av styringen

| Parameter | Koordinater |
|---|---|
| Q120 | A-akse |
| Q121 | B-akse |
| Q122 | C-akse |

## Måleresultater til touch-probe-sykluser

**Mer informasjon om dette:** Brukerhåndbok syklusprogrammering

| Parameter | Målte aktuelle verdier |
|---|---|
| Q150 | Vinkelen til en linje |
| Q151 | Hovedaksens sentrum |
| Q152 | Hjelpeaksens sentrum |
| Q153 | Diameter |
| Q154 | Lommelengde |
| Q155 | Lommebredde |
| Q156 | Lengde på akse valgt i syklusen |
| Q157 | Senterlinjens posisjon |
| Q158 | A-aksens vinkel |
| Q159 | B-aksens vinkel |
| Q160 | Koordinat for akse valgt i syklusen |

| Parameter | Beregnet avvik |
|---|---|
| Q161 | Hovedaksens sentrum |
| Q162 | Hjelpeaksens sentrum |
| Q163 | Diameter |
| Q164 | Lommelengde |
| Q165 | Lommebredde |
| Q166 | Målt lengde |
| Q167 | Senterlinjens posisjon |

| Parameter | Beregnet romvinkel |
|---|---|
| Q170 | Rotering rundt A-aksen |
| Q171 | Rotering rundt B-aksen |
| Q172 | Rotering rundt C-aksen |

| Parameter | Emnestatus |
|---|---|
| Q180 | OK |
| Q181 | Justering |
| Q182 | Kassering |

| Parameter | Verktøyoppmåling med BLUM-laser |
|---|---|
| Q190 | Reservert |
| Q191 | Reservert |
| Q192 | Reservert |
| Q193 | Reservert |

| Parameter | Reservert for intern bruk |
|---|---|
| Q195 | Marker for sykluser |
| Q196 | Marker for sykluser |
| Q197 | Marker for sykluser (bearbeiding) |
| Q198 | Nummer på den sist aktive målesyklusen |

| Parameter-verdi | Status på verktøyoppmåling med TT |
|---|---|
| Q199 = 0,0 | Verktøy innenfor toleransen |
| Q199 = 1,0 | Verktøyet er slitt (LTOL/RTOL overskredet) |
| Q199 = 2,0 | Verktøyet er brukket (LBREAK/RBREAK overskredet) |

**Måleresultatene til touch-probe-syklusene 14xx**

| Parameter | Målte aktuelle verdier |
|---|---|
| Q950 | 1. Posisjon i hovedaksen |
| Q951 | 1. Posisjon i hjelpeaksen |
| Q952 | 1. Posisjon i verktøyaksen |
| Q953 | 2. Posisjon i hovedaksen |
| Q954 | 2. Posisjon i hjelpeaksen |
| Q955 | 2. Posisjon i verktøyaksen |
| Q956 | 3. Posisjon i hovedaksen |
| Q957 | 3. Posisjon i hjelpeaksen |
| Q958 | 3. Posisjon i verktøyaksen |
| Q961 | Romvinkel SPA i WPL-CS |
| Q962 | Romvinkel SPB i WPL-CS |
| Q963 | Romvinkel SPC i WPL-CS |
| Q964 | Roteringsvinkel i I-CS |
| Q965 | Roteringsvinkel i koordinatsystemet til dreiebordet |
| Q966 | Første diameter |
| Q967 | Andre diameter |

| Parameter | Målte avvik |
|---|---|
| Q980 | 1. Posisjon i hovedaksen |
| Q981 | 1. Posisjon i hjelpeaksen |
| Q982 | 1. Posisjon i verktøyaksen |
| Q983 | 2. Posisjon i hovedaksen |
| Q984 | 2. Posisjon i hjelpeaksen |
| Q985 | 2. Posisjon i verktøyaksen |
| Q986 | 3. Posisjon i hovedaksen |
| Q987 | 3. Posisjon i hjelpeaksen |
| Q988 | 3. Posisjon i verktøyaksen |
| Q994 | Vinkel i I-CS |
| Q995 | Vinkel i koordinatsystemet til dreiebordet |
| Q996 | Første diameter |
| Q997 | Andre diameter |

| Parameter-verdi | Emnestatus |
|---|---|
| Q183 = -1 | Ikke definert |
| Q183 = 0 | OK |
| Q183 = 1 | Justering |
| Q183 = 2 | Kassering |

## Kontroll av overspenningssituasjonen: Q601

Verdien til parameteren Q601 viser statusen til den kamerabaserte kontrollen av overspenningssituasjonen VSC.

| Parameter-verdi | Status |
|---|---|
| Q601 = 1 | Ingen feil |
| Q601 = 2 | Feil |
| Q601 = 3 | Ikke definert kontrollområde eller for få referanse-bilder |
| Q601 = 10 | Intern feil (ingen signal, kamerafeil, osv.) |

## 9.12 Programmeringseksempler

### Eksempel: Runde av verdi

Funksjonen **INT** kutter bort desimaltallene.

For at styringen ikke bare skal kutte bort desimaltallene, men avrunde korrekt, må du legge til verdien 0,5 til et positivt tall. Ved et negativt tall må du trekke fra 0,5.

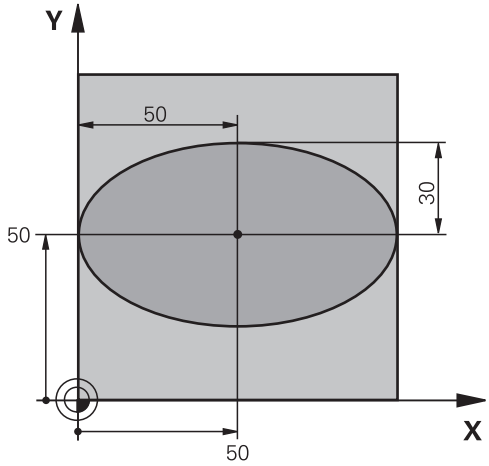
Med funksjonen **SGN** kontrollerer styringen automatisk om det dreier seg om et positivt eller negativt tall.

| | |
|---|---|
| **%ROUND G71 *** | |
| **N10 D00 Q1 P01 +34.789*** | Første tall som skal rundes av |
| **N20 D00 Q2 P01 +34.345*** | Andre tall som skal rundes av |
| **N30 D00 Q3 P01 -34.345*** | Tredje tall som skal rundes av |
| **N40 ;** | |
| **N50 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)** | Legg til verdien 0,5 til Q1, og kutt deretter bort desimaltall |
| **N60 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)** | Legg til verdien 0,5 til Q2, og kutt deretter bort desimaltall |
| **N70 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)** | Trekk fra verdien 0,5 fra Q3, og kutt deretter bort desimaltall |
| **N99999999 %ROUND G71 *** | |

## Eksempel: ellipse

Programutføring

- Ellipsekonturen tilnærmes ved hjelp av mange små rette linjer (defineres med Q7). Jo flere beregningstrinn man definerer, desto glattere blir konturen.
- Du bestemmer freseretningen via startvinkelen og sluttvinkelen i planet:
  Bearbeidingsretning med urviseren:
  startvinkel > sluttvinkel
  Bearbeidingsretning mot urviseren:
  startvinkel < sluttvinkel
- Det tas ikke hensyn til verktøyradiusen



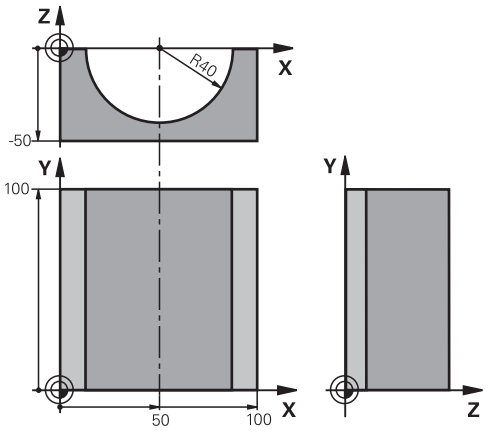

| | |
|---|---|
| **%ELLIPSE G71 *** | |
| **N10 D00 Q1 P01 +50*** | Sentrum X-akse |
| **N20 D00 Q2 P01 +50*** | Sentrum Y-akse |
| **N30 D00 Q3 P01 +50*** | Halvakse X |
| **N40 D00 Q4 P01 +30*** | Halvakse Y |
| **N50 D00 Q5 P01 +0*** | Startvinkel i planet |
| **N60 D00 Q6 P01 +360*** | Sluttvinkel i planet |
| **N70 D00 Q7 P01 +40*** | Antall beregningstrinn |
| **N80 D00 Q8 P01 +30*** | Ellipsens roteringsposisjon |
| **N90 D00 Q9 P01 +5*** | Fresedybde |
| **N100 D00 Q10 P01 +100*** | Dybdemating |
| **N110 D00 Q11 P01 +350*** | Fresemating |
| **N120 D00 Q12 P01 +2*** | Sikkerhetsavstand for forposisjonering |
| **N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | Råemnedefinisjon |
| **N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N150 T1 G17 S4000*** | Verktøyoppkall |
| **N160 G00 G40 G90 Z+250*** | Frikjør verktøy |
| **N170 L10,0*** | Start bearbeiding |
| **N180 G00 Z+250 M2*** | Frikjør verktøy, programslutt |
| **N190 G98 L10*** | Underprogram 10: Bearbeiding |
| **N200 G54 X+Q1 Y+Q2*** | Forskyv nullpunktet inn mot sentrum av ellipsen |
| **N210 G73 G90 H+Q8*** | Beregn roteringsposisjonen i planet |
| **N220 Q35 = ( Q6 - Q5 ) / Q7** | Beregn vinkeltrinn |
| **N230 D00 Q36 P01 +Q5*** | Kopier startvinkel |
| **N240 D00 Q37 P01 +0*** | Sett snitteller |
| **N250 Q21 = Q3 * COS Q36** | Beregn X-koordinat for startpunkt |
| **N260 Q22 = Q4 * SIN Q36** | Beregn Y-koordinat for startpunktet |
| **N270 Q00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3*** | Kjør til startpunktet i planet |

| | |
|---|---|
| **N280 Z+Q12*** | Forhåndsposisjoner på sikkerhetsavstanden i spindelaksen |
| **N290 G01 Z-Q9 FQ10*** | Kjør til bearbeidingsdybden |
| **N300 G98 L1*** | |
| **N310 Q36 = Q36 + Q35** | Oppdater vinkel |
| **N320 Q37 = Q37 + 1** | Oppdater snitteller |
| **N330 Q21 = Q3 * COS Q36** | Beregn aktuell X-koordinat |
| **N340 Q22 = Q4 * SIN Q36** | Beregn aktuell Y-koordinat |
| **N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11*** | Kjør til neste punkt |
| **N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1*** | Forespørsel om uferdig, hvis ja, tilbake til Label 1 |
| **N370 G73 G90 H+0*** | Tilbakestill rotering |
| **N380 G54 X+0 Y+0*** | Tilbakestill nullpunktforskyvning |
| **N390 G00 G40 Z+Q12*** | Kjør til sikkerhetavstand |
| **N400 G98 L0*** | Underprogramslutt |
| **N99999999 %ELLIPSE G71 *** | |

## Eksempel: konkav sylinder med Kulefres

Programutføring

- NC-programmet fungerer bare med Kulefres. Verktøylengden refererer til kulesentrum.
- Sylinderkonturen tilnærmes ved hjelp av mange små rette linjer (defineres med Q13). Jo flere snitt du definerer, desto glattere blir konturen
- Sylinderen freses i langsgående snitt (her: parallelt til Y-aksen).
- Du bestemmer freseretningen via start- og sluttvinkelen i rommet:
  Bearbeidingsretning med urviseren:
  startvinkel > sluttvinkel
  Bearbeidingsretning mot urviseren:
  startvinkel < sluttvinkel
- Verktøyradiusen korrigeres automatisk



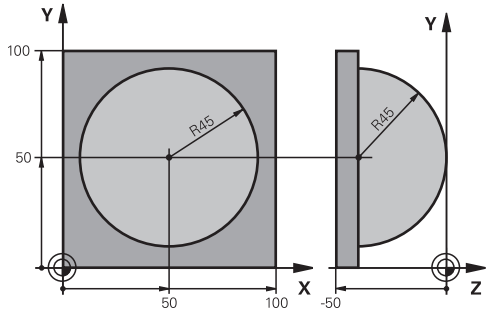

| | |
|---|---|
| **%ZYLIN G71 *** | |
| **N10 D00 Q1 P01 +50*** | Sentrum X-akse |
| **N20 D00 Q2 P01 +0*** | Sentrum Y-akse |
| **N30 D00 Q3 P01 +0*** | Sentrum Z-akse |
| **N40 D00 Q4 P01 +90*** | Startvinkel rom (plan Z/X) |
| **N50 D00 Q5 P01 +270*** | Sluttvinkel rom (plan Z/X) |
| **N60 D00 Q6 P01 +40*** | Sylinderradius |
| **N70 D00 Q7 P01 +100*** | Lengde på sylinderen |
| **N80 D00 Q8 P01 +0*** | Roteringsposisjon i plan X/Y |
| **N90 D00 Q10 P01 +5*** | Toleranse sylinderradius |
| **N100 D00 Q11 P01 +250*** | Mating for matedybde |
| **N110 D00 Q12 P01 +400*** | Mating fresing |
| **N120 D00 Q13 P01 +90*** | Antall skjær |
| **N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*** | Råemnedefinisjon |
| **N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N150 T1 G17 S4000*** | Verktøyoppkall |
| **N160 G00 G40 G90 Z+250*** | Frikjør verktøy |
| **N170 L10,0*** | Start bearbeiding |
| **N180 D00 Q10 P01 +0*** | Nullstill toleranse |
| **N190 L10,0*** | Start bearbeiding |
| **N200 G00 G40 Z+250 M2*** | Frikjør verktøy, programslutt |
| **N210 G98 L10*** | Underprogram 10: Bearbeiding |
| **N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108** | Beregn toleranse og verktøy i forhold til sylinderradius |
| **N230 D00 Q20 P01 +1*** | Sett snitteller |
| **N240 D00 q24 p01 +Q4*** | Kopier startvinkel rom (plan Z/X) |
| **N250 Q25 = ( Q5 - Q4 ) / Q13** | Beregn vinkeltrinn |
| **N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3*** | Forskyv nullpunktet til sentrum av sylinderen (X-akse) |
| **N270 G73 G90 H+Q8*** | Beregn roteringsposisjonen i planet |

| | |
|---|---|
| **N280 G00 G40 X+0 Y+0*** | Forhåndsposisjonere i planet inn mot sentrum av sylinderen |
| **N290 G01 Z+5 F1000 M3*** | Forhåndsposisjonere i spindelaksen |
| **N300 G98 L1*** | |
| **N310 I+0 K+0*** | Sett pol i Z/X-plan |
| **N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*** | Kjør startposisjon fram til sylinderen, på skrå ned i materialet |
| **N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12*** | Langsgående snitt i retning av Y+ |
| **N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*** | Oppdater snitteller |
| **N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*** | Aktualiser romvinkel |
| **N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99*** | Forespørsel om ferdig. Hvis ja, hopp til slutten |
| **N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*** | Kjør tilnærmet arc for neste langsgående snitt |
| **N380 G01 G40 Y+0 FQ12*** | Langsgående snitt i retning av Y– |
| **N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*** | Oppdater snitteller |
| **N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*** | Aktualiser romvinkel |
| **N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1*** | Forespørsel om uferdig. Hvis ja, hopp tilbake til LBL 1 |
| **N420 G98 L99*** | |
| **N430 G73 G90 H+0*** | Tilbakestill rotering |
| **N440 G54 X+0 Y+0 Z+0*** | Tilbakestill nullpunktforskyvning |
| **N450 G98 L0*** | Underprogramslutt |
| **N99999999 %ZYLIN G71 *** | |

## Eksempel: konveks kule med endefres

Programutføring

- NC-programmet fungerer bare med endefres
- Kulekonturen tilnærmes med mange små rette linjer (Z/X-plan, defineres via Q14). Jo mindre vinkeltrinn som defineres, desto glattere blir konturen
- Antallet kontursnitt fastsetter du via vinkeltrinnet i planet (via Q18)
- Kulen freses i 3D-snitt nedenfra og opp.
- Verktøyradiusen korrigeres automatisk




| | |
|---|---|
| **%KULE G71 *** | |
| **N10 D00 Q1 P01 +50*** | Sentrum X-akse |
| **N20 D00 Q2 P01 +50*** | Sentrum Y-akse |
| **N30 D00 Q4 P01 +90*** | Startvinkel rom (plan Z/X) |
| **N40 D00 Q5 P01 +0*** | Sluttvinkel rom (plan Z/X) |
| **N50 D00 Q14 P01 +5*** | Vinkeltrinn i rommet |
| **N60 D00 Q6 P01 +45*** | Kuleradius |
| **N70 D00 Q8 P01 +0*** | Startvinkel roteringspos. i plan X/Y |
| **N80 D00 Q9 p01 +360*** | Sluttvinkel roteringspos. i plan X/Y |
| **N90 D00 Q18 P01 +10*** | Vinkeltrinn i plan X/Y for skrubbing |
| **N100 D00 Q10 P01 +5*** | Forstørret kuleradius for skrubbing |
| **N110 D00 Q11 P01 +2*** | Sikkerhetsavstand for forhåndsposisjonering i spindelaksen |
| **N120 D00 Q12 P01 +350*** | Mating fresing |
| **N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*** | Råemnedefinisjon |
| **N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N150 T1 G17 S4000*** | Verktøyoppkall |
| **N160 G00 G40 G90 Z+250*** | Frikjør verktøy |
| **N170 L10,0*** | Start bearbeiding |
| **N180 D00 Q10 P01 +0*** | Nullstill toleranse |
| **N190 D00 Q18 P01 +5*** | Vinkeltrinn i plan X/Y for slettfres |
| **N200 L10,0*** | Start bearbeiding |
| **N210 G00 G40 Z+250 M2*** | Frikjør verktøy, programslutt |
| **N220 G98 L10*** | Underprogram 10: Bearbeiding |
| **N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6*** | Beregn Z-koordinat for forhåndsposisjonering |
| **N240 D00 Q24 P01 +Q4*** | Kopier startvinkel rom (plan Z/X) |
| **N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108*** | Korriger kuleradius for forhåndsposisjonering |
| **N260 D00 Q28 P01 +Q8*** | Kopier roteringsposisjonen i planet |
| **N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10*** | Ta hensyn til toleranse ved kuleradius. |
| **N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16*** | Forskyv nullpunktet inn mot sentrum av kulen |
| **N290 G73 G90 H+Q8*** | Beregn startvinkel for roteringsposisjonen i planet |
| **N300 G98 L1*** | Forhåndsposisjonere i spindelaksen |

| | |
|---|---|
| **N310 I+0 J+0*** | Sett pol i X/Y-plan for forhåndsposisjonering |
| **N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12*** | Forhåndsposisjonere i planet |
| **N330 I+Q108 K+0*** | Sett pol i Z/X-planet, forskjøvet med verktøyradiusen |
| **N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12*** | Kjør til dybde |
| **N350 G98 L2*** | |
| **N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12*** | Kjør tilnærmet arc opp |
| **N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14*** | Aktualiser romvinkel |
| **N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2*** | Forespørsel om en arc er ferdig. Hvis ikke: gå tilbake til LBL 2 |
| **N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12*** | Kjør til sluttvinkel i rommet |
| **N400 G01 G40 Z+Q23 F1000*** | Frikjør i spindelaksen |
| **N410 G00 G40 X+Q26*** | Forhåndsposisjoner for neste arc |
| **N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18*** | Aktualiser roteringsposisjonen i planet |
| **N430 D00 Q24 P01 +Q4*** | Nullstill romvinkelen |
| **N440 G73 G90 H+Q28*** | Aktiver ny roteringsposisjon |
| **N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*** | Forespørsel om uferdig. Hvis ja: hopp tilbake til LBL 1 |
| **N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*** | |
| **N470 G73 G90 H+0*** | Tilbakestill rotering |
| **N480 G54 X+0 Y+0 Z+0*** | Tilbakestille nullpunktforskyvning |
| **N490 G98 L0*** | Underprogramslutt |
| **N99999999 %KULE G71 *** | |

# 10

# Spesialfunksjoner

## 10.1 Oversikt over spesialfunksjoner

Styringen har følgende kraftige spesialfunksjoner til forskjellige typer bruk:

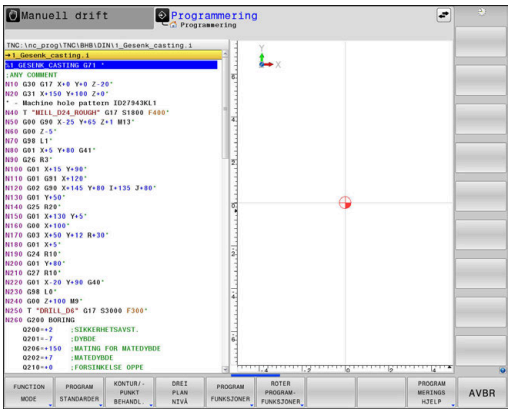
| Funksjon | Beskrivelse |
|---|---|
| Dynamisk kollisjonsovervåking DCM med integrert oppspenningsutstyrsbehandling (alternativ nr. 40) | Side 337 |
| Adaptiv matingskontroll AFC (alternativ nr. 45) | Side 341 |
| Antivibrasjonsfunksjon ACC (alternativ nr. 145) | Se brukerhåndboken Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-programmer |
| Arbeide med tekstfiler | Side 353 |
| Arbeide med fritt definerbare tabeller | Side 357 |

Med tasten **SPEC FCT** og de tilhørende funksjonstastene har du full tilgang til flere spesialfunksjoner i styringen. I tabellene som følger får du en oversikt over hvilke funksjoner som står til disposisjon.

## Hovedmeny spesialfunksjoner SPEC FCT

SPEC FCT

▶ Velge spesialfunksjoner: Trykk på tasten **SPEC FCT**.



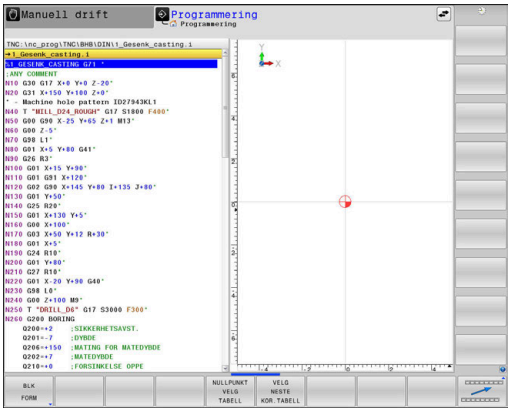

| Funksjons-tast | Funksjon | Beskrivelse |
|---|---|---|
| FUNCTION MODE | Velg bearbeidingsmodus eller kinematikk | Side 336 |
| PROGRAM STANDARDER | Definere programinnstillinger | Side 333 |
| KONTUR/-PUNKT BEHANDL. | Funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger | Side 334 |
| DREI PLAN NIVÅ | Definere **PLANE**-funksjon | Side 376 |
| PROGRAM FUNKSJONER | Definere forskjellige DIN/ISO-funksjoner | Side 335 |
| ROTER PROGRAM-FUNKSJONER | Definere dreiefunksjoner | Side 471 |
| PROGRAM MERINGS HJELP | Programmeringshjelp | Side 189 |

Etter at du har trykket på tasten **SPEC FCT**, kan du bruke tasten **GOTO** for å åpne utvalgsvinduet **smartSelect**. Styringen viser en strukturoversikt med alle tilgjengelige funksjoner. I trestrukturen kan du raskt navigere og velge funksjoner med markøren eller musen. I vinduet til høyre viser styringen online-hjelpen til den respektive funksjonen.

## Meny programinnstillinger

PROGRAM STANDARDER

▶ Trykk på skjermtasten Programinnstillinger

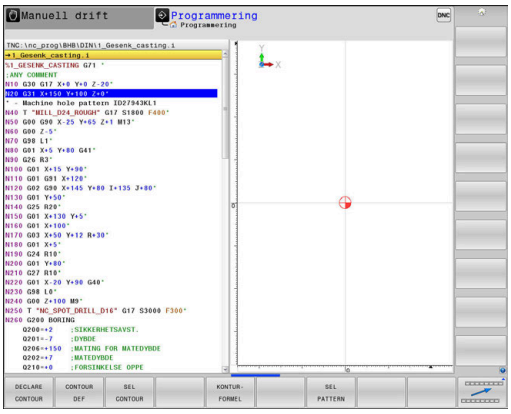



| Funksjons-tast | Funksjon | Beskrivelse |
|---|---|---|
| BLK FORM | Definere råemne | Side 92 |
| NULLPUNKT TABELL | Velg nullpunkttabell | Se bruker-håndbok syklus-programme-ring |
| VELG NESTE KOR.TABELL | Velg korrekturtabell | Side 349 |

## Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger

KONTUR/-PUNKT BEHANDL.

▶ Trykk på skjermtasten for funksjoner for kontur- og punktbearbeiding

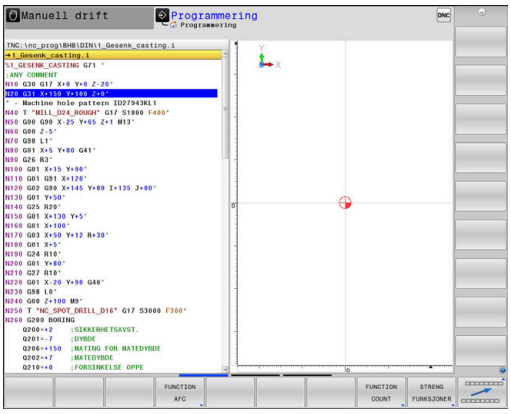



| Funksjons-tast | Funksjon | Beskrivelse |
|---|---|---|
| DECLARE CONTOUR | Tilordne konturbeskrivelse | Se bruker-håndbok syklus-programme-ring |
| CONTOUR DEF | Definere enkel konturformel | Se bruker-håndbok syklus-programme-ring |
| SEL CONTOUR | Velge konturdefinisjon | Se bruker-håndbok syklus-programme-ring |
| KONTUR-FORMEL | Definere kompleks konturformel | Se bruker-håndbok syklus-programme-ring |
| SEL PATTERN | Velge punktfil med bearbei-dingsposisjoner | Se bruker-håndbok syklus-programme-ring |

## Meny for å definere ulike DIN/ISO-funksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

▶ Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**




| Funksjons-tast | Funksjon | Beskrivel-se |
|---|---|---|
| FUNCTION TCPM | Definere posisjoneringsbevegel-ser på roteringsakser | Side 410 |
| FUNCTION AFC | Adaptiv matingskontroll AFC | Side 341 |
| TRANSFORM / CORRDATA | Definere transformasjon av koordinater | Side 347 |
| FUNCTION COUNT | Definere teller | Side 351 |
| STRENG FUNKSJONER | Definere strengfunksjoner | Side 304 |
| FUNCTION DRESS | Definere avrettingsdrift | Side 502 |
| FUNCTION SPINDLE | Definere pulserende turtall | Side 363 |
| FUNCTION FEED | Definere gjentatt forsinkelse | Side 365 |
| FUNCTION DCM | Definere dynamisk kollisjons-overvåking DCM | Side 337 |
| FUNCTION DWELL | Definere forsinkelse i sekunder eller omdreininger | Side 367 |
| FUNCTION LIFTOFF | Løfte verktøy ved NC-stopp | Side 368 |
| DIN/ISO | Definer DIN/ISO-funksjoner | Side 346 |
| LEGG TIL KOMMENTAR | Legge inn kommentar | Side 192 |
| FUNCTION PROG PATH | Velge banetolkning | Side 417 |

## 10.2 Function Mode

### Programmere Function Mode

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen blir aktivert av maskinprodusenten.

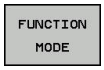
For å veksle mellom fresing og dreiing må du skifte til den aktuelle modusen.

Hvis maskinprodusenten har aktivert ulike kinematikker, kan du bytte mellom dem med funksjonstasten **FUNCTION MODE**.

**Fremgangsmåte**

Når du skal bytte mellom kinematikker, gjør du som følger:

- Vis funksjonstastlinjen med spesialfunksjoner




- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION MODE**

- Trykk på funksjonstasten **MILL**

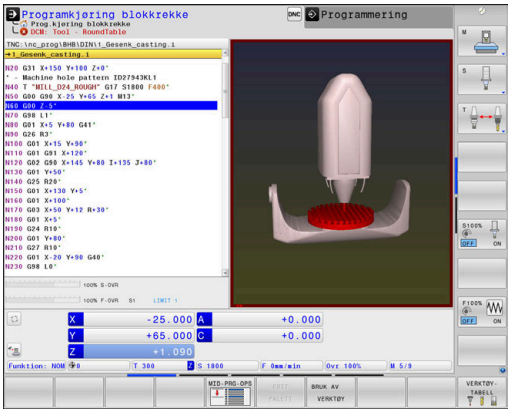
- Trykk på funksjonstasten **VELG KINEMATIKK**
- Velge kinematikk

## 10.3 Dynamisk kollisjonsovervåking (alternativ nr. 40)

### Funksjon

Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten tilpasser funksjonen **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** (Dynamic Collision Monitoring) til styringen.




Maskinprodusenten kan definere et vilkårlig antall objekter som styringen overvåker ved alle maskinbevegelser. Hvis minimumsavstanden mellom to kollisjonsovervåkede objekter underskrides, viser styringen en feilmelding og stopper bevegelsen.

Styringen overvåker også det aktive verktøyet med hensyn til kollisjon og viser også dette grafisk. Styringen går da alltid ut fra sylindriske verktøy. Styringen overvåker også trinnverktøy i henhold til definisjonen i verktøytabellen.

Styringen tar hensyn til følgende definisjon fra verktøytabellen:

- Verktøylengde
- Verktøyradius
- Verktøytoleranse
- Verktøyholderkinematikk

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Når funksjonen **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** er aktiv, utfører ikke styringen noen automatisk kollisjonstest med emnet, verken med verktøyet eller andre maskinkomponenter. Det er fare for kollisjon under kjøringen!

- Kontroller forløpet ved hjelp av den grafiske simuleringen
- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

**Allmenngyldige begrensninger:**

- Funksjonen **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** bidrar til å redusere kollisjonsfaren. Styringen kan likevel ikke ta hensyn til alle driftskonstellasjoner.
- Styringen kan bare beskytte maskinkomponentene mot kollisjon hvis disse er blitt riktig definert av maskinprodusenten mht. mål, retning og posisjon.
- Styringen kan bare overvåke verktøy som du har definert **positiv verktøyradius** og **positiv verktøylengde** for i verktøytabellen.
- Styringen tar hensyn til verktøytoleransene **DL** og **DR** fra verktøytabellen. Verktøytoleranser fra **T**-blokken blir ikke tatt hensyn til.
- Ved enkelte verktøy, f.eks. freshoder, kan den radiusen som vil føre til kollisjon, være større enn verdien som er definert i verktøytabellen.
- Når en touch-probe-syklus har blitt startet, overvåker ikke styringen lenger lengden på nålen og diameteren til probekulen, slik at du også kan probe kollisjonsenhetene.

## Aktivere og deaktivere kollisjonsovervåkingen i NC-programmet

Noen ganger er det nødvendig å deaktivere kollisjonsovervåkingen midlertidig:

- for å redusere avstanden mellom to kollisjonsovervåkede objekter
- for å forhindre stopp ved programkjøringen

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Hvis funksjonen **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** er inaktiv, utfører ikke styringen noen automatisk kollisjonstest. Dermed forhindrer styringen heller ikke bevegelser som fører til kollisjon. Det er fare for kollisjon under alle bevegelser!

- Aktiver alltid kollisjonsovervåkningen når det er mulig
- Aktiver kollisjonsovervåkningen igjen umiddelbart etter et midlertidig avbrudd.
- Ved inaktiv kollisjonsovervåkning må du teste NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

**Aktivere og deaktivere kollisjonsovervåkingen midlertidig programstyrt**

- Åpne NC-programmet i driftsmodusen **Programmering**
- Plasser markøren i ønsket posisjon, f.eks. før syklus 800 for å muliggjøre eksenterdreiing

SPEC FCT
- Trykk på **Spec FCT**-tasten

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

▷
- Skifte skjermtastrekke

FUNCTION DCM
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION DCM**

FUNCTION DCM OFF
FUNCTION DCM ON
- Velg tilstand med tilhørende funksjonstast:
  - **FUNCTION DCM OFF**: Denne NC-kommandoen slår av kollisjonsovervåkingen midlertidig. Den er bare slått av frem til slutten av hovedprogrammet eller til neste **FUNCTION DCM ON**. DCM aktiveres igjen ved oppkallingen av et annet NC-program.
  - **FUNCTION DCM ON**: Denne NC-kommandoen opphever en eksisterende **FUNCTION DCM OFF**.

Innstillingene som du foretar med funksjonen **FUNCTION DCM**, virker bare i det aktive NC-programmet.

Etter at programkjøringen er avsluttet eller etter at et nytt NC-program har blitt valgt, virker innstillingene som du valgte for **Programkjøring** og **Manuell drift** med funksjonstasten **KOLLISJON**, igjen.

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

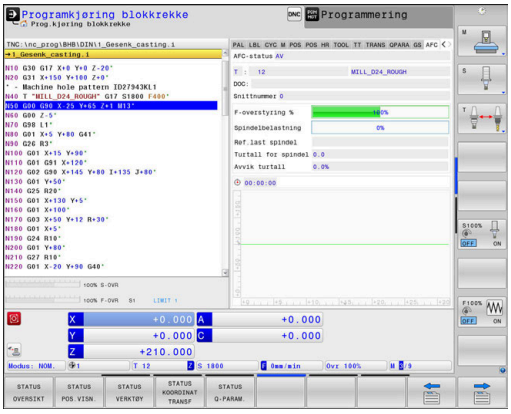
## 10.4 Adaptiv matingskontroll AFC (alternativ nr. 45)

### Bruk

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Maskinprodusenten definerer bl.a. om styringen skal bruke spindelytelsen eller en hvilken som helst annen verdi som startstørrelse for matingskontrollen.

Hvis du har aktivert programvarealternativet Dreiebearbeiding (alternativ nr. 50), kan du også bruke AFC i dreiemodus.




Adaptiv matingskontroll er ikke beregnet på verktøy med diametere under 5 mm. Når den nominelle ytelsen til spindelen er veldig høy, kan grensediameteren til verktøyet også være større.

Ved bearbeidinger der mating og spindelturtall må passe sammen (f.eks. ved gjengeboring), må du ikke arbeide med adaptiv matingskontroll.

Ved adaptiv matingskontroll reguleres banematingen ved bearbeiding av et NC-program automatisk. Reguleringen er avhengig av den aktuelle spindelytelsen. Spindelytelsen som hører til hvert bearbeidingssegment, må måles i et læresnitt og lagres av styringen i en fil som hører til NC-programmet. Når det aktuelle bearbeidingssegmentet startes, noe som vanligvis skjer når spindelen slås på, regulerer styringen matingen slik at denne befinner seg innenfor grensene som du definerer.

Hvis snittvilkårene ikke forandrer seg, kan du definere en spindelytelse formidlet ved hjelp av et læresnitt som varig verktøyavhengig, standard referanseytelse. Til dette må du bruke kolonnen **AFC-LOAD** i verktøytabellen. Hvis du legger inn en verdi i denne kolonnen manuelt, utfører ikke styringen flere læresnitt.

På den måten kan du unngå negativ påvirkning på verktøyet, emnene og maskinen, som kan oppstå på grunn av at snittbetingelsene endres. Snittbetingelsene endrer seg spesielt ved:

- Verktøyslitasje
- Ujevn snittdybde, noe som opptrer i økende grad på støpte deler
- Ujevn hardhetsgrad på grunn av materialinnleiring

Bruk av adaptiv matingskontroll AFC har følgende fordeler:

- Optimering av bearbeidingstiden

  Ved å regulere matingen forsøker styringen å overholde den innlærte maksimale spindelytelsen eller standard referanseytelse angitt i verktøytabellen (kolonne **AFC-LOAD**) i løpet av hele bearbeidingstiden. Den totale bearbeidingstiden forkortes ved hjelp av matingsøkninger i bearbeidingssoner med mindre materialavspon.
- Verktøyovervåking

  Hvis spindelytelsen overskrider den innlærte eller angitte (kolonne **AFC-LOAD** i verktøytabellen) maksimalverdien, reduserer styringen matingen helt til spindelens referanseytelse igjen er nådd. Hvis den maksimale spindelytelsen overskrides under bearbeidingen samtidig som minstematingen som du har innstilt, underskrides, foretar styringen en utkoblingsreaksjon. På denne måten forhindres det at det oppstår skader etter brudd eller slitasje på fresen.
- Beskyttelse av maskinmekanikken

  En reduksjon i matingen i rett tid eller tilsvarende utkoblingsreaksjoner beskytter maskinen mot skader på grunn av overbelastning.

## Definere AFC-grunninnstillinger

I tabellen **AFC.TAB**, som skal være lagret i katalogen **TNC:\table**, fastsetter du reguleringsinnstillingene som styringen gjennomfører matingskontrollen med.

Dataene i denne tabellen er standardverdier som ved læresnitt kopieres til en avhengig fil som hører til NC-programmet. Verdiene tjener som grunnlag for reguleringen.

> Hvis du angir en verktøyavhengig standard referanseytelse ved hjelp av kolonnen **AFC-LOAD** i verktøytabellen, oppretter styringen en avhengig fil som hører til NC-programmet, uten læresnitt. Filen opprettes like før reguleringen.

Angi følgende data i tabellen:

| Kolonne | Funksjon |
|---|---|
| **NR** | Løpende linjenummer i tabellen (har ingen ytterligere funksjon) |
| **AFC** | Navn på reguleringsinnstillingen. Dette navnet må du føre inn i kolonnen **AFC** i verktøytabellen. Navnet fastsetter tilordningen av reguleringsparameteren til verktøyet. |
| **FMIN** | Mating der styringen skal utføre en overbelastningsreaksjon. Angi prosentverdien i forhold til den programmerte matingen. Inndataområde: 50 til 100 % |
| **FMAX** | Maksimal mating i materialet som styringen automatisk kan øke til. Angi prosentverdien i forhold til den programmerte matingen. |
| **FIDL** | Mating som styringen skal kjøre med når verktøyet ikke skjærer (mating i luften). Angi prosentverdien i forhold til den programmerte matingen. |
| **FENT** | Mating som styringen skal kjøre med når verktøyet kjøres ut og inn av materialet. Angi prosentverdien i forhold til den programmerte matingen. Maksimal inntastet verdi: 100 % |
| **OVLD** | Reaksjon som styringen skal utføre ved overbelastning:<br>■ **M**: Kjør en makro som er definert av maskinprodusenten<br>■ **S**: Utfør NC-stopp straks<br>■ **F**: Utfør NC-stopp når verktøyet er frikjørt<br>■ **E**: Vis bare en feilmelding på skjermen<br>■ **L**: Sperr det gjeldende verktøyet<br>■ **-**: Ikke utfør overbelastningsreaksjoner<br>Styringen utfører den valgte overbelastningsreaksjonen når den maksimale spindelytelsen overskrides med mer enn 1 sekund (ved aktiv regulering), samtidig som minstematingen som ble definert, underskrides. Angi ønsket funksjon med det alfanumeriske tastaturet.<br>I forbindelse med den snittspesifikke verktøyslitasjeovervåkingen evaluerer styringen kun valgmulighetene **M**, **E** og **L**!<br>**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer |
| **POUT** | Spindelytelse der styringen skal registrere et emneutfall. Angi prosentverdien i forhold til den lærte referanselasten. Anbefalt verdi: 8 % |
| **SENS** | Reguleringens ømfintlighet (aggressivitet). Angi en verdi mellom 50 og 200. 50 tilsvarer en treg regulering, 200 en svært aggressiv regulering. En aggressiv regulering reagerer hurtig og med store verdiendringer, men kan imidlertid forårsake feil. Anbefalt verdi: 100 |
| **PLS** | Verdi som styringen skal overføre til PLS i begynnelsen av et bearbeidingssegment. Maskinprodusenten fastsetter funksjonen. Følg maskinhåndboken. |

I tabellen **AFC.TAB** er det mulig å definere et vilkårlig antall reguleringsinnstillinger (linjer).

Hvis det ikke finnes en tabell med navnet AFC.TAB i katalogen **TNC:\table**, bruker styringen en reguleringsinnstilling som er fastsatt internt, for et læresnitt. Alternativt regulerer styringen umiddelbart ved forhåndsangitt, verktøyavhengig standard referanseytelse. HEIDENHAIN anbefaler at tabellen AFC.TAB brukes for å sikre et sikkert og definert forløp.

Gå fram som følger for å opprette filen AFC.TAB (bare nødvendig hvis filen ikke allerede finnes):

- Velg driftsmodusen **Programmering**
- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**
- Velg katalogen **TNC:\.**
- Åpne den nye filen **AFC.TAB**
- Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen viser en liste med tabellformater.
- Velg **AFC.TAB** og bekreft med tasten **END**.
- > Styringen oppretter tabellen med regelinnstillinger.

## Programmere AFC

**MERKNAD**

**OBS! Fare for verktøy og emne**

Hvis du aktiverer bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**, sletter styringen de aktuelle **OVLD**-verdiene. Derfor er det viktig å programmere bearbeidingsmodus før verktøyet hentes opp! Ved feil programmeringsrekkefølge blir ikke verktøyet overvåket, noe som kan føre til skader på verktøy og emne!

- Programmer bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN** før verktøyet hentes opp

Gjør som følger for å programmere AFC-funksjonene for start og avslutning av læresnittet:

- Trykk på **Spec FCT**-tasten

- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

- Trykk på skjermtasten **FUNCTION AFC**
- Velge funksjon

Styringen har flere funksjoner som kan brukes til å starte og avslutte AFC:

- **FUNCTION AFC CTRL**: Funksjonen **AFC CTRL** starter kontrollmodusen fra det punktet hvor denne NC-blokken kjøres, også selv om lærefasen ikke er avsluttet ennå.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: Styringen starter en snittsekvens med aktiv **AFC**. Vekslingen fra læresnitt til kontrollmodus skjer så snart referanseytelsen er beregnet via lærefasen eller når en av forhåndsinnstillingene **TIME**, **DIST** eller **LOAD** er oppfylt.
  - Med **TIME** definerer du den maksimale varigheten til lærefasen i sekunder.
  - **DIST** definerer den maksimale distansen for læresnittet.
  - Med **LOAD** kan du angi en referanselast direkte. En angitt referanselast > 100 % begrenser styringen automatisk til 100 %.
- **FUNCTION AFC CUT END**: Funksjonen **AFC CUT END** avslutter AFC-reguleringen.

Forhåndsinnstillingene **TIME**, **DIST** og **LOAD** virker modalt. De kan nullstilles ved å taste inn **0**.

Du kan angi en standard referanseytelse i NC-programmet ved hjelp av verktøytabellkolonnen **AFC LOAD** og ved å angi **LOAD**. Du aktiverer verdien **AFC LOAD** ved å kalle opp verktøyet, og verdien **LOAD** ved hjelp av funksjonen **FUNCTION AFC CUT BEGIN**.

Hvis du programmerer begge mulighetene, bruker styringen verdien som er programmert i NC-programmet.

**Åpne AFC-tabell**

Med et læresnitt kopierer styringen først grunninnstillingen for hvert bearbeidingssegment som er definert i tabellen AFC.TAB, over til filen **<name>.I.AFC.DEP**. **<name>** er navnet på NC-programmet som du har gjennomført læresnittet for. I tillegg registrerer styringen den maksimale spindelytelsen som oppstår i løpet av læresnittet, og lagrer også denne verdien i tabellen.

Du kan endre filen **<name>.I.AFC.DEP** i driftsmodusen **Programmering**.

Der kan du også slette et helt bearbeidingssegment (komplett linje) om nødvendig.

Maskinparameteren **dependentFiles** (nr. 122101) må stå på **MANUAL** for at du skal kunne se de avhengige filene i filbehandlingen.

For å kunne redigere filen **<name>.I.AFC.DEP** må du ev. stille inn filbehandlingen slik alle filtyper vises (trykk på funksjonstasten **VELG TYPE**).

**Mer informasjon:** "Filer", Side 105

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

## 10.5 Definer DIN/ISO-funksjoner

### Oversikt

> Hvis et alfanumerisk tastatur er tilkoblet via USB, kan du dessuten angi DIN/ISO-funksjoner direkte via det alfanumeriske tastaturet.

Funksjonstaster med følgende funksjoner er tilgjengelige i styringen for utarbeidelse av DIN/ISO-programmer:

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| DIN/ISO | Velg DIN/ISO-funksjoner |
| F | Mating |
| G | Verktøybevegelser, sykluser og programfunksjo-ner |
| I | X-koordinat for sirkelsentrum eller pol |
| J | Y-koordinat for sirkelsentrum eller pol |
| L | Label-oppkall for underprogram og program-delgjentakelse |
| M | Tilleggsfunksjoner |
| N | Blokknummer |
| T | Verktøyoppkall |
| H | Polarkoordinatvinkel |
| K | Z-koordinat for sirkelsentrum eller pol |
| R | Polarkoordinatradius |
| S | Spindelturtall |

## 10.6 Definere koordinattransformasjoner

### Oversikt

Du kan velge mellom følgende funksjoner når du skal programmere koordinattransformasjoner:

| funksjons-tast | Beskrivelse |
|---|---|
| FUNCTION CORRDATA | Velg korrekturtabell |
| FUNCTION CORRDATA RESET | Tilbakestille korrektur |

## 10.7 Korrekturtabell

### Bruk

Med korrekturtabellen kan du lagre korrekturer i verktøykoordinatsystemet (T-CS) eller i arbeidsplanets koordinatsystem (WPL-CS)

Korrekturtabellen **.tco** er alternativet til korrektur med **DL**, **DR** og **DR2** i T-blokken. Så snart du aktiverer en korrekturtabell, overskriver styringen korrekturverdiene i T-blokken.

Ved dreiing er korrekturtabellen ***.tco** et alternativ til programmering med **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**, korrekturtabellen ***.wco** er et alternativ til **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**.

Korrekturtabellene har følgende fordeler:

- Verdiene kan endres uten tilpasning i NC-programmet
- Verdiene kan endres når NC-programmet kjører

Hvis du endrer en verdi, aktiveres denne først når korrektur kalles opp på nytt.

### Typer korrekturtabeller

Med tabellendelsen bestemmer du i hvilket koordinatsystem styringen skal utføre korrigering.

Styringen har følgende korrigeringsmuligheter med tabeller:

- tco (Tool Correction): Korrektur i verktøykoordinatsystemet (T-CS)
- wco (Workpiece Correction): Korrektur i koordinatsystemet for arbeidsplan (WPL-CS)

Korrektur i en tabell er et alternativ til korrektur i en T-blokk. Korrekturen i tabellen overskriver den programmerte korrekturen i T-blokk.

#### Verktøykorrektur i tabellen .tco

Korrekturene i tabellene med endelsen .tco korrigerer aktivt verktøy. Tabellen gjelder alle typer verktøy. Når du oppretter den, vil du derfor også se kolonner som du kanskje ikke trenger for din verktøytype.

> Angi bare verdier som er aktuelt for ditt verktøy. Styringen viser en feilmelding når du korrigerer verktøy. Denne er ikke tilgjengelig ved aktivt verktøy.

Korrigeringen virker på følgende måte:

- Som et alternativ til deltaverdiene i **TOOL CALL** for fresverktøy
- Som et alternativ til **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** for dreieverktøy
- Som korrektur av **LO** og **R-OVR** for slipeverktøy

#### Verktøykorrektur i tabellen .wco

Korrekturene i tabellene med endelsen .wco forskyver arbeidsplanets koordinatsystem (WPL-CS).

Korrigeringen virker på følgende måte:

- Som et alternativ til **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** for dreiing
- Forskyvning langs X påvirker radius

## Opprette korrekturtabell

Før du arbeider med korrekturtabellen, må du opprette tilhørende tabell

Du kan opprette en korrekturtabell på følgende måte:

- Endre til **Programmering** i driftsmodus
- Trykk på tasten **PGM MGT**
- Trykk på skjermtasten **NY FIL**
- Angi filnavn med ønsket endelse, f.eks. Corr.tco
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Velge måleenhet
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Trykk på funksjonstasten **TILFØY N LINJER PÅ SLUTTEN**
- Angi korreksjonsverdier

## Aktivere radiuskorrekturtabell

### Velg korrekturtabell

Hvis du vil sette inn korrekturtabeller, bruker du funksjonen **SEL CORR-TABLE** for å aktivere ønsket korrekturtabell fra NC-programmet.

Når du skal legge til en korrekturtabell i et NC-program, gjør du følgende:

- Trykk på **Spec FCT**-tasten
- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM STANDARDER**
- Trykk på funksjonstasten **VELG NESTE KOR.TABELL**
- Trykk på tabellens funksjonstast, f.eks. **TCS**
- Velg tabell

Hvis du ikke bruker funksjonen **SEL CORR-TABLE**, må du aktivere ønsket tabell før programmet testes eller kjøres.

Slik går du frem uansett driftsmodus:

- Velg ønsket driftsmodus
- Velg ønsket tabell i filbehandlingen.
- > I driftsmodusen **Programtest** får tabellen status S, i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke** får den status M.

**Aktiver korrekturverdi**

Når du skal aktivere en korrekturverdi i NC-programmet, gjør du som følger:

SPEC FCT

- Trykk på **Spec FCT**-tasten

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

TRANSFORM / CORRDATA

- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION / CORRDATA**

TRANSFORM / CORRDATA

- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION CORRDATA**

TCS

- Trykk på funksjonstast for ønsket korrektur, f.eks. **TCS**
- Angi linjenummer

**Korrigeringens virketid**

Aktivert korrektur virker fram til programslutt eller til neste verktøybytte.

Med funksjonen **FUNCTION CORRDATA RESET** tilbakestiller du korrekturen.

## Redigere korrekturtabell når programmet kjøres

Du kan endre verdien i den aktive korrekturtabellen når programmet kjører. Når korrekturtabellen ikke er aktiv, viser styringen funksjonstastene i grått.

Slik går du frem:

ÅPNE KORR. TABELL

- Trykk på funksjonstasten **ÅPNE KORR. TABELL**

KORR. TABELL T-CS

- Trykk på funksjonstasten for ønsket tabell, f.eks. **KORR. TABELL T-CS**

REDIGER UT INN

- Sett funksjonstasten **REDIGER** til **PÅ**
- Naviger til ønsket sted med piltastene.
- Endre verdi

> Endrede data blir først aktive etter at korrektur er aktivert på nytt.

## 10.8 Definere teller

### Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen blir aktivert av maskinprodusenten.

Med funksjonen **FUNCTION COUNT** kan du styre en enkel teller fra NC-programmet. Med denne telleren kan du f.eks. telle antall ferdige emner.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION COUNT
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION COUNT**

**MERKNAD**

**OBS! Fare for tap av data!**

Styringen behandler bare en teller. Hvis du kjører et NC-program og tilbakestiller telleren i dette, blir tellerfremdriften til et annet NC-program slettet.

- Kontroller om en teller er aktiv før bearbeidingen
- Noter ned tellerstanden og legg den inn igjen i MOD-menyen etter bearbeidingen.

Du kan gravere den aktuelle tellerstanden med syklus 225.
**Mer informasjon om dette:** Brukerhåndbok syklusprogrammering

**Virkning i driftsmodusen Programtest**

I driftsmodusen **Programtest** kan du simulere telleren. Da er bare den tellerstanden som du har definert direkte i NC-programmet, aktiv. Tellerstanden i MOD-menyen forblir uberørt.

**Virkning i driftsmodiene Prog.kjøring enkeltblokk og Prog.kjøring blokkrekke**

Tellerstanden fra MOD-menyen er bare aktiv i driftsmodiene **Prog.kjøring enkeltblokk** og **Prog.kjøring blokkrekke**.

Tellerstanden blir opprettholdt også etter en omstart av styringen.

## Definere FUNCTION COUNT

Funksjonen **FUNCTION COUNT** har følgende muligheter:

| Skjermtast | Beskrivelse |
|---|---|
| FUNCTION COUNT INC | Øk teller med 1 |
| FUNCTION COUNT RESET | Stille tilbake teller |
| FUNCTION COUNT TARGET | Sette det nominelle antallet (målverdi) til en verdi<br>Inndataverdi: 0 – 9999 |
| FUNCTION COUNT SET | Sette telleren til en verdi<br>Inndataverdi: 0 – 9999 |
| FUNCTION COUNT ADD | Øke telleren med en verdi<br>Inndataverdi: 0 – 9999 |
| FUNCTION COUNT REPEAT | Gjenta NC-programmet fra labelen hvis det fortsatt finnes deler som skal bearbeides |

### Eksempel

| | |
|---|---|
| **N50 FUNCTION COUNT RESET*** | Stille tilbake tellerstand |
| **N60 FUNCTION COUNT TARGET10*** | Angi det nominelle antallet bearbeidinger |
| **N70 G98 L11*** | Angi hoppmerke |
| **N80 G ...** | Bearbeiding |
| **N510 FUNCTION COUNT INC*** | Øke tellerstand |
| **N520 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11*** | Gjenta bearbeidingen hvis det fortsatt finnes deler som skal bearbeides |
| **N530 M30*** | |
| **N540 %COUNT G71*** | |

## 10.9 Opprette tekstfiler

### Bruk

I styringen kan du opprette og redigere tekster ved hjelp av et tekstredigeringsprogram. Vanlige bruksområder:

- Beholde erfaringsverdier
- Dokumentere arbeidsforløp
- Opprette formelsamlinger

Tekstfiler er filer av typen .A (ASCII). Hvis du vil bearbeide andre filtyper, må du først konvertere dem til filtype .A.

### Åpne og forlate tekstfiler

- Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**
- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**
- Vise filer av typen .A: Trykk først på skjermtasten **VELG TYPE** og deretter på skjermtasten **VIS ALLE**
- Velg fil, og åpne den med skjermtasten **VELG** eller tasten **ENT**, eller åpne en ny fil: Angi et nytt navn, og bekreft med tasten **ENT**

Når du vil forlate redigeringsprogrammet, åpner du filbehandlingen og velger en fil av en annen type, f.eks. et NC-program.

| Funksjons-tast | Markørens bevegelser |
|---|---|
| FLYTT ORD → | Markøren ett ord til høyre |
| SISTE ORD ← | Markøren ett ord til venstre |
| SIDE ↓ | Markøren går til neste skjermside |
| SIDE ↑ | Markøren går til forrige skjermside |
| START ↑ | Markøren går til begynnelsen av filen |
| AVBR ↓ | Markøren går til slutten av filen |

## Redigere tekster

Over den første linjen i tekstredigeringsprogrammet er det et informasjonsfelt som viser filnavn, plassering og linjeinformasjon:

**Fil:** Navnet på tekstfilen

**Linje**: Markørens aktuelle linjeposisjon

**Kolonne**: Markørens aktuelle kolonneposisjon

Teksten føyes til der som markøren er plassert. Med piltastene kan du flytte markøren til hvilket som helst sted i tekstfilen.

Med tasten **RETURN** eller **ENT** kan du bryte linjer.

## Klippe ut og sette inn tegn, ord og linjer

Med tekstredigeringsprogrammet kan du klippe ut hele ord eller linjer og sette dem inn på andre steder.

- Flytt markøren til det ordet eller den linjen som skal klippes ut og settes inn et annet sted.
- Trykk på skjermtasten **SLETT ORD** eller **SLETT LINJE**: Teksten fjernes og blir lagt i bufferminnet.
- Flytt markøren til det stedet der du vil sette inn teksten, og trykk på skjermtasten **SETT INN LINJE/ ORD**.

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| SLETT LINJE | Klippe ut linje og legge den i bufferminnet |
| SLETT ORD | Klippe ut ord og legge det i bufferminnet |
| SLETT TEGN | Klippe ut tegn og legge det i bufferminnet |
| SETT INN LINJE/ ORD | Sette inn linje eller ord etter at de er klippet ut |

## Bearbeide tekstblokker

Tekstblokker i alle størrelser kan kopieres, klippes ut og settes inn igjen på et annet sted. I alle tilfeller må du først merke den aktuelle tekstblokken:

- Merke tekstblokk: Flytt markøren til det første tegnet i den teksten du vil merke.

VELG BLOCK

- Trykk på skjermtasten **VELG BLOCK**
- Flytt markøren til det siste tegnet i den teksten du vil merke. Hvis du flytter markøren med piltastene direkte oppover eller nedover, merker du alle linjene som ligger i mellom. Den merkede teksten blir uthevet med annen farge.

Når du har merket den aktuelle tekstblokken, bearbeider du teksten videre ved hjelp av følgende taster:

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| KLIPP UT BLOKK | Klippe ut en merket blokk og lagre den i buffer-minnet |
| KOPIER BLOKK | Lagre merket blokk i bufferminnet uten å klippe den ut (kopiering) |

Slik setter du inn blokken fra bufferminnet på et annet sted:

- Flytt markøren til det stedet der du vil sette inn tekstblokken fra bufferminnet.

SETT INN BLOKK

- Trykk på skjermtasten **SETT INN BLOKK**: Teksten settes inn

Så lenge teksten befinner seg i bufferminnet, kan du sette den inn så mange ganger du vil.

### Kopiere en merket blokk til en annen fil

- Merk tekstblokken som beskrevet ovenfor.

LEGG VED FIL

- Trykk på skjermtasten **LEGG VED FIL**.
- > Styringen viser dialogen **Målfil =**.
- Angi bane og navn på målfilen.
- > Styringen legger ved den merkede tekstblokken til målfilen. Hvis det ikke finnes noen målfil med det angitte navnet, setter styringen inn den merkede teksten i en ny fil.

### Legge til en annen fil ved markøren

- Flytt markøren til det stedet i teksten der du vil sette inn en annen tekstfil.

SETT INN FRA FIL

- Trykk på skjermtasten **SETT INN FRA FIL**.
- > Styringen viser dialogen **Filnavn=**.
- Angi bane og navn på filen som du vil sette inn

## Find tekstdeler

Søkefunksjonen til tekstredigeringsprogrammet finner ord eller tegnrekker i en tekst. Styringen kan gjøre dette på to måter.

### Finne aktuell tekst

Søkefunksjon finner et ord som er identisk med det ordet som markøren står på:

- Flytt markøren til det aktuelle ordet.
- Åpne søkefunksjonen: Trykk på skjermtasten **SØK**.
- Trykk på skjermtasten **AKTUELT ORD SØK**.
- Søke etter ord: Trykk på skjermtasten **SØK**
- Gå ut av søkefunksjonen: Trykk på funksjonstasten **AVBR.**.

### Finne vilkårlig tekst

- Åpne søkefunksjonen: Trykk på skjermtasten **SØK**. Styringen viser dialogen **Søk tekst:**
- Angi teksten som det skal søkes etter.
- Søke etter tekst: Trykk på skjermtasten **SØK**.
- Gå ut av søkefunksjonen: Trykk på funksjonstasten **AVBR.**.

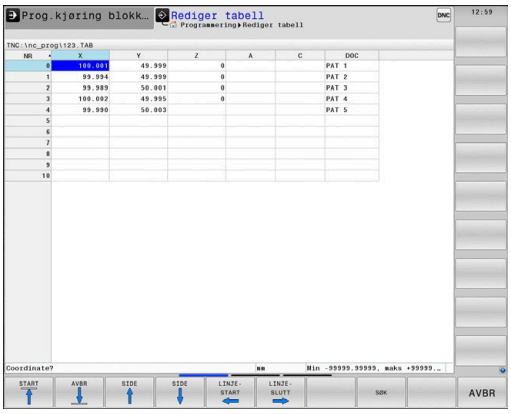
## 10.10 Fritt definerbare tabeller

### Grunnleggende

I fritt definerbare tabeller kan du lagre og lese ønsket informasjon fra NC-programmet. Til dette kan du bruke Q-parameterfunksjonene **D26** til **D28**.

Formatet i fritt definerbare tabeller, altså kolonnene og deres egenskaper, kan endres med strukturredigeringen. Dermed kan du opprette tabeller som er skreddersydd til din bruk.

Du kan også skifte mellom tabellvisning (standardinnstilling) og formularvisning.




> Navnene på tabeller og tabellkolonner, må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn, f.eks. **+**.

### Opprette fritt definerbare tabeller

Slik går du frem:

PGM MGT
- ▶ Trykk på tasten **PGM MGT**
- ▶ Angi ønsket filnavn med filendelsen .TAB

ENT
- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen viser et overlappingsvindu med faste lagrede tabellformater.
- ▶ Velg en tabellmal med piltastene f.eks. **example.tab**

ENT
- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen åpner en ny tabell i det forhåndsdefinerte formatet.
- ▶ Du må endre tabellformatet for å tilpasse tabellen til dine behov
  **Mer informasjon:** "Endre tabellformat", Side 358

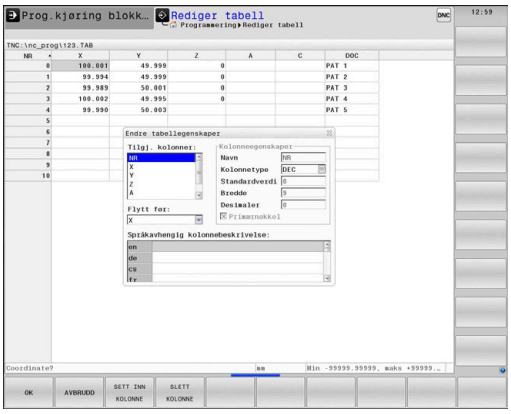
> Følg maskinhåndboken!
>
> Maskinprodusenten kan opprette egne tabellmaler og lagre dem i styringen. Når du oppretter en ny tabell, åpner styringen et overlappingsvindu med alle eksisterende tabellmaler.

> Du kan også lagre egne tabellmaler i styringen. Da oppretter du en ny tabell, endrer tabellformatet og lagrer denne tabellen i katalogen **TNC:\system\proto**. Hvis du deretter oppretter en ny tabell, tilbyr styringen malen til denne også i utvalgsvinduet for tabellmalene.

## Endre tabellformat

Slik går du frem:

- Trykk på funksjonstasten **REDIGER FORMAT**
- > Styringen åpner et overlappingsvindu hvor tabellstrukturen vises.
- Tilpasse format




Kontrollsystemet har følgende muligheter:

| Strukturkommando | Beskrivelse |
|---|---|
| **Tilgj. kolonner:** | Liste over alle kolonner som er inkludert i tabellen |
| **Flytt før:** | Innføringen som er merket i **Tilgjengelige kolonner** skyves foran denne kolonnen |
| **Navn** | Kolonnenavn: Vises i toppteksten |
| **Kolonnetype** | **TEXT**: tekstinntasting<br>**SIGN**: fortegn + eller -<br>**BIN**: binærtall<br>**DEC**: desimaler, positive, hele tall (grunntall)<br>**HEX**: heksadesimaltall<br>**INT**: helt tall<br>**LENGTH**: lengde (blir omregnet til inch-programmer)<br>**FEED**: mating (mm/min eller 0.1 inch/min)<br>**IFEED**: mating (mm/min eller inch/min)<br>**FLOAT**: tall med flytende komma<br>**BOOL**: logisk verdi<br>**INDEX**: indeks<br>**TSTAMP**: fast definert format for dato og klokkeslett<br>**UPTEXT**: tekstinntasting med store bokstaver<br>**PATHNAME**: banenavn |
| **Standardverdi** | Verdi som feltene i kolonnen tildeles på forhånd |
| **Bredde** | Kolonnebredde (antall tegn) |
| **Primærnøkkel** | Første tabellkolonne |
| **Språkavhengig kolonnebeskrivelse** | Språkavhengige dialoger |

> Kolonner med en kolonnetype som tillater bokstaver, f.eks. **TEKST**, kan du bare lese eller beskrive med QS-parametere, også selv om innholdet i cellen er et tall.

Du kan navigere i skjemaet med en tilkoblet mus eller med navigasjonstastene.

Slik går du frem:

- Trykk på navigasjonstastene for å gå til inndatafeltet.
- Gå til menyer som kan åpnes, med tasten **GOTO**
- I et inntastingsfelt kan du navigere med piltastene.

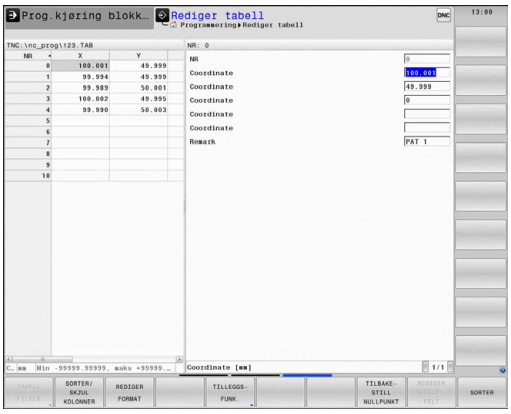
> I en tabell som allerede inneholder linjer, kan du ikke andre tabellegenskapene **Navn** og **Kolonnetype**. Først når du har slettet alle linjene, kan du endre disse egenskapene. Opprett eventuelt en sikkerhetskopi av tabellen på forhånd.
>
> Med tastekombinasjonen **CE** og deretter **ENT** stiller du tilbake ugyldige verdier i felt med kolonnetypen **TSTAMP**.

**Avslutt strukturredigeringen**

Slik går du frem:

- Trykk på funksjonstasten **OK**
  - > Styringen lukker redigeringsskjemaet og tar i bruk endringene.
- Trykk alternativt på funksjonstasten **AVBRYT**
  - > Styringen forkaster alle angitte endringer.

## Skifte mellom tabell- og formularvisning




Alle tabeller med endelsen **.TAB** kan vises både som liste og formular.

Slik skifter du mellom visninger:

- Trykk på tasten **skjermdeling**

- Trykk på funksjonstasten med den ønskede visningen

I formularvisningen viser styringen linjenumrene med innholdet i den første kolonnen i den venstre skjermdelen.

I formularvisningen kan du endre dataene på følgende måte:

- Trykk på tasten **ENT** for å gå til det neste inndatafeltet på høyre side.

Velg en annen linje som skal bearbeides:

- Trykk på tasten **Neste fane**
> Markøren veksler til det venstre vinduet.

- Velg ønsket linje med piltastene

- Gå tilbake til inndatavinduet med tasten **Neste fane**

## D26 – Åpne fritt definerbar tabell

Med funksjonen **D26** åpner du en hvilken som helst fritt definerbare tabell for å beskrive denne tabellen med **D27**, eller for å lese fra denne tabellen med **D28**.

> I et NC-program kan bare én tabell være åpnet. En ny NC-blokk med **D26** lukker automatisk den tabellen som ble åpnet sist.
>
> Tabellen som skal åpnes, må ha endelsen **.TAB**.

**Eksempel: Åpne tabellen TAB1.TAB som er lagret i katalogen TNC:\DIR1.**

```
N560 D26  TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

## D27 – Beskrive fritt definerbar tabell

Med funksjonen **D27** beskriver du tabellen som du allerede har åpnet med **D26**.

Du kan definere, dvs. beskrive, flere kolonnenavn i en **D27**-blokk. Kolonnenavnene må stå mellom anførselstegn og være atskilt med et komma. Den verdien styringen skal skrive inn i de forskjellige kolonnene, definerer du i Q-parametere.

Funksjonen **D27** skal bare aktiveres i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**.

Med funksjonen **D18 ID992 NR16** kan du spørre om hvilken driftsmodus NC-programmet utføres i.

Hvis du beskriver flere kolonner i en NC-blokk, må du lagre verdiene som skal skrives, i fortløpende Q-parameternumre.

Styringen viser en feilmelding hvis du vil skrive i en sperret eller ikke eksisterende tabellcelle.

Hvis du vil skrive i et tekstfelt (f.eks. kolonnetype **UPTEXT**) arbeider du med QS-parametere. I tallfelt skriver du med Q-, QL- eller QR-parametere

**Eksempel**

Beskriv kolonnene radius, dybde og D i linje 5 i tabellen som er åpen i øyeblikket. Verdiene som skal skrives inn i tabellen må være lagret i Q-parameter **Q5**, **Q6** og **Q7**.

```
N50 Q5 = 3,75
N60 Q6 = -5
N70 Q7 = 7,5
N80 D27  P01 5/“RADIUS,TIEFE,D“ = Q5
```

## D28 – Lese fritt definerbar tabell

Med funksjonen **D28** leser du fra tabellen som du allerede har åpnet med **D26**.

Du kan definere, dvs. lese, flere kolonnenavn i en **D28**-blokk. Kolonnenavnene må stå mellom anførselstegn og være atskilt med et komma. Q-parameternumrene som styringen skal skrive den første leste verdien inn i, definerer du i **D28**-blokken.

> Hvis du leser flere kolonner i en NC-blokk, lagrer styringen de leste verdiene i fortløpende Q-parameternumre av samme type, f.eks. **QL1**, **QL2** og **QL3**.

Hvis du vil lese ut et tekstfelt, arbeider du med QS-parametere. Fra tallfelt leser du med Q-, QL- eller QR-parametere.

**Eksempel**

Les verdiene i kolonnene **X**, **Y** og **D** i linje 6 i tabellen som er åpen i øyeblikket. Lagre den første verdien i Q-parameter **Q10**, den andre verdien i **Q11** og den tredje verdien i **Q12**.

Lagre kolonnen **DOC** fra samme linje i **QS1**.

```
N50 D28  Q10 = 6/“X,Y,D“*
N60 D28  QS1 = 6/“DOC“*
```

## Tilpasse tabellformat

**MERKNAD**

**OBS! Fare for tap av data!**

Funksjonen **TILPASS TABELL/ NC-PGM** endrer formatet til alle tabeller permanent. Styringen gjennomfører ikke noen automatisk lagring av de eksisterende filene før formatendringen. Dermed blir filene permanent endret og kan eventuelt ikke lenger brukes.

- Du må bare bruke funksjonen etter avtale med maskinprodusenten.

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| TILPASS TABELL/ NC-PGM | Tilpass formatet på tilgjengelige tabeller etter endring av styringsprogramvareversjonen |

> Navnene på tabeller og tabellkolonner, må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn, f.eks. **+**.

## 10.11 Pulserende turtall FUNCTION S-PULSE

### Programmer pulserende turtall

**Bruk**

> Følg maskinhåndboken!
> Les og ta hensyn til funksjonsbeskrivelsen fra maskinprodusenten.
> Følg sikkerhetsmerknadene.

Med funksjonen **FUNCTION S-PULSE** kan du programmere et pulserende turtall for å unngå egensvingninger i maskinen, f.eks. ved dreiing med konstant turtall.

Du definerer varigheten på en svingning (periodelengde) med inndataverdien P-TIME, og turtallsendringen i prosent med inndataverdien SCALE. Spindelturtallet veksler sinusformet rundt den nominelle verdien.

**Fremgangsmåte**

**Eksempel**

```
N30 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5*
```

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION SPINDLE
- Trykk på skjermtasten **FUNCTION SPINDLE**

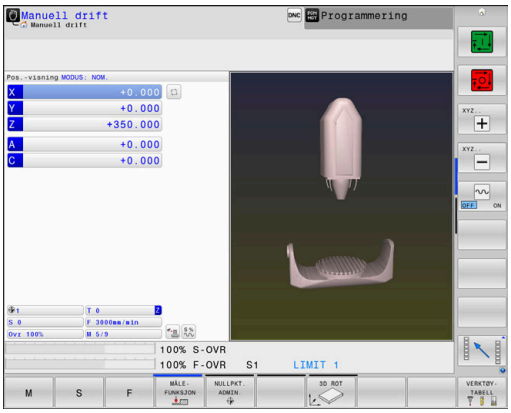
SPINDLE-PULSE
- Trykk på skjermtasten **SPINDLE-PULSE**
- Definere periodelengde for P-TIME
- Definere turtallsendringen SCALE

> Styringen overskrider aldri en programmert turtallsbegrensning. Turtallet beholdes til sinuskurven til funksjonen **FUNCTION S-PULSE** overskrider det maksimale turtallet.

**Symboler**

I statusvisningen viser symbolet tilstanden til det pulserende turtallet:

| Symbol | Funksjon |
|---|---|
| S % ∿ | Pulserende turtall aktiv |



## Tilbakestill pulserende turtall

### Eksempel

```
N40 FUNCTION S-PULSE RESET*
```

Med funksjonen **FUNCTION S-PULSE RESET** tilbakestiller du det pulserende turtallet.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION SPINDLE

- Trykk på skjermtasten **FUNCTION SPINDLE**

RESET SPINDLE-PULSE

- Trykk på skjermtasten **RESET SPINDLE-PULSE**

## 10.12 Forsinkelse FUNCTION FEED

### Programmere forsinkelse

**Bruk**

Følg maskinhåndboken!

Les og ta hensyn til funksjonsbeskrivelsen fra maskinprodusenten.

Følg sikkerhetsmerknadene.

Med funksjonen **FUNCTION FEED DWELL** kan du programmere en forsinkelse som gjentas, i sekunder, f.eks. for å tvinge frem et sponbrudd i en dreiesyklus. Du programmerer **FUNCTION FEED DWELL** umiddelbart før bearbeidingen du vil utføre med sponbrudd.

Den definerte forsinkelsen fra **FUNCTION FEED DWELL** virker både i fresemodus og i dreiemodus.

Funksjonen **FUNCTION FEED DWELL** virker ikke ved bevegelser i hurtiggang og ved probebevegelser.

**MERKNAD**

**OBS! Fare for verktøy og emne**

Når funksjonen **FUNCTION FEED DWELL** er aktiv, avbryter styringen matingen gjentatte ganger. Under matingsavbruddet stopper verktøyet i den aktuelle posisjonen, men spindelen dreier videre. Denne atferden fører til at emner blir kassert ved gjengeproduksjon. I tillegg er det fare for verktøybrudd under kjøringen!

- Deaktiver funksjonen **FUNCTION FEED DWELL** før gjengeproduksjonen.

**Fremgangsmåte**

**Eksempel**

```
N30 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5*
```

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION FEED
- Trykk på skjermtasten **FUNCTION FEED**

FEED DWELL
- Trykk på skjermtasten **FEED DWELL**
- Definere intervallvarighet for forsinkelse D-TIME
- Definere intervallvarighet for sponbrudd F-TIME

## Tilbakestille forsinkelse

Tilbakestill forsinkelsen umiddelbart etter at bearbeidingen med sponbrudd er utført.

**Eksempel**

```
N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*
```

Med funksjonen **FUNCTION FEED DWELL RESET** tilbakestiller du den gjentakende forsinkelsen.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION FEED

- Trykk på skjermtasten **FUNCTION FEED**

RESET FEED DWELL

- Trykk på skjermtasten **RESET FEED DWELL**

Du kan også tilbakestille forsinkelsen ved å angi D-TIME 0.

Styringen tilbakestiller funksjonen **FUNCTION FEED DWELL** automatisk ved programslutt.

## 10.13 Forsinkelse FUNCTION DWELL

### Programmere forsinkelse

**Bruk**

Med funksjonen **FUNCTION DWELL** kan du programmere en forsinkelse i sekunder eller definere antall spindelomdreininger for forsinkelsen.

Den definerte forsinkelsen fra **FUNCTION DWELL** virker både i fresemodus og i dreiemodus.

**Fremgangsmåte**

**Eksempel**

```
N30 FUNCTION DWELL TIME10*
```

**Eksempel**

```
N40 FUNCTION DWELL REV5.8*
```

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION DWELL
- Skjermtasten **FUNCTION DWELL**

DWELL TIME
- Trykk på skjermtasten **DWELL TIME**
- Angi tiden i sekunder

DWELL REVOLUTIONS
- Trykk på skjermtasten **DWELL REVOLUTIONS**
- Angi antall spindelomdreininger

## 10.14 Løfte av verktøy ved NC-stopp: FUNCTION LIFTOFF

### Programmere løfting med FUNCTION LIFTOFF

**Forutsetning**

> Følg maskinhåndboken!
> Maskinprodusenten konfigurerer og aktiverer denne funksjonen. I maskinparameteren **CfgLiftOff** (nr. 201400) definerer maskinprodusenten avstanden som styringen kjører ved en **LIFTOFF**. Funksjonen kan også deaktiveres ved hjelp av maskinparameteren **CfgLiftOff**.

I kolonnen **LIFTOFF** i verktøytabellen angir du parameteren **Y** for det aktive verktøyet.

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

**Bruk**

Funksjonen **LIFTOFF** er aktiv i følgende situasjoner:

- ved NC-stopp som du selv har utløst
- ved NC-stopp som ble utløst av programvaren, f.eks. når det har oppstått en feil i drivsystemet
- ved strømbrudd

Verktøyet løftes opptil 2 mm av fra konturen. Styringen beregner løfteretningen ut i fra angivelsene i **FUNCTION LIFTOFF**-blokken.

Du kan programmere funksjonen **LIFTOFF** på følgende måter:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z**: Løfte i verktøykoordinatsystemet med definert vektor
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB**: Løfte av i verktøykoordinatsystemet med definert vinkel
- Løfte av i verktøyakseretningen med **M148**

**Mer informasjon:** "Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148", Side 242

### Liftoff i dreiemodus

**MERKNAD**

**OBS! Fare for verktøy og emne**

Hvis du bruker funksjonen **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** i dreiemodus, kan det føre til at aksene beveger seg uønsket. Atferden til styringen avhenger av kinematikkbeskrivelsen og syklus 800 (**Q498=1**).

- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**
- Endre ev. fortegnet til den definerte vinkelen

Slik beregner styringen løsningen:

- Hvis verktøyspindelen er definert som akse, blir **LIFTOFF** rotert sammen med Snu verktøy.
- Hvis verktøyspindelen er definert som kinematisk transformasjon, blir **LIFTOFFikke** rotert sammen med Snu verktøy.

**Mer informasjon om dette:** Brukerhåndbok syklusprogrammering

### Programmere løfting med definert vektor

**Eksempel**

```
N40 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5*
```

Med **LIFTOFF TCS X Y Z** definerer du løfteretningen som vektor i verktøykoordinatsystemet. Styringen beregner løfteavstanden i de enkelte aksene ut i fra den totale avstanden som maskinprodusenten har definert.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION LIFTOFF
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF TCS
- Trykk på funksjonstasten **LIFTOFF TCS**
- Angi vektorkomponenter i X, Y og Z

**Programmere løfting med definert vinkel**

**Eksempel**

```
N40 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20*
```

Med **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** definerer du løfteretningen som romvinkel i verktøykoordinatsystemet. Denne funksjonen er spesielt fornuftig ved dreiebearbeding.

Den angitte vinkelen SPM beskriver vinkelen mellom Z og X. Hvis du angir 0°, løftes verktøyet av i verktøyakseretning Z.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION LIFTOFF
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF ANGLE TCS
- Trykk på funksjonstasten **LIFTOFF ANGLE TCS**
- Angi vinkel SPB

## Tilbakestille funksjonen Liftoff

**Eksempel**

```
N40 FUNCTION LIFTOFF RESET*
```

Med funksjonen **FUNCTION LIFTOFF RESET** tilbakestiller du løftingen.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION LIFTOFF
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF RESET
- Trykk på funksjonstasten **LIFTOFF RESET**

> Du kan også tilbakestille løftingen med M149.
> Styringen tilbakestiller funksjonen **FUNCTION LIFTOFF** automatisk ved programslutt.

# 11

# Flerakse-bearbeiding

## 11.1 Funksjoner for fleraksebearbeiding

I dette kapittelet er styringsfunksjonene som er knyttet til fleraksebearbeidingen, sammenfattet:

| Styringsfunksjon | Beskrivelse | Side |
|---|---|---|
| **PLANE** | Definere bearbeidinger i det dreide arbeidsplanet | 373 |
| **M116** | Mating av roteringsakser | 402 |
| **PLANE/M128** | Skråfresing | 401 |
| **FUNCTION TCPM** | Fastsette fremgangsmåten til styringen ved posisjonering av roteringsakser (videreutvikling av M128) | 410 |
| **M126** | Kjøre roteringsaksen optimalt i banen | 403 |
| **M94** | Redusere vist verdi for roteringsakser | 404 |
| **M128** | Fastsette fremgangsmåten til styringen ved posisjonering av roteringsakser | 405 |
| **M138** | Velge dreieakser | 408 |
| **M144** | Beregne maskinkinematikk | 409 |

## 11.2 PLANE-funksjonen: Rotere arbeidsplanet (alternativ nr. 8)

### Innføring

Følg maskinhåndboken!

For å bruke funksjonene for å dreie arbeidsplanet må maskinprodusenten ha gjort disse funksjonene tilgjengelige på din maskin.

Det er bare mulig å bruke **PLANE**-funksjonen i full utstrekning på maskiner som har minst to roteringsakser (bordakser, hodeakser eller en kombinasjon av disse). Funksjonen **PLANE AXIAL** er et unntak. Du kan også bruke **PLANE AXIAL** på maskiner med bare én programmerbar roteringsakse.

Med **PLANE**-funksjonene (eng. plane = plan/flate) har du effektive funksjoner som du på forskjellige måter kan bruke til å definere dreide arbeidsplan med.

Parameterdefinisjonen til **PLANE**-funksjonene er inndelt i to deler:

- Den geometriske definisjonen av planene, som er forskjellig for hver av de tilgjengelige **PLANE**-funksjonene
- Posisjoneringen av **PLANE**-funksjonen, som ses uavhengig av plandefinisjonen, og som er identisk for alle **PLANE**-funksjonene
  **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 391

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Styringen forsøker å gjenopprette utkoblingstilstanden til det dreide planet når maskinen blir slått på. Under visse omstendigheter er det ikke mulig. Det gjelder f.eks. når du dreier med aksevinkel og maskinen er konfigurert med romvinkel eller hvis du har endret kinematikken.

- Still tilbake dreiingen, hvis mulig, før utkobling
- Kontroller dreietilstanden før maskinen slås på igjen

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Syklusen **28 SPEILING** kan fungere annerledes i forbindelse med funksjonen **Drei arbeidsplan**. Det som er avgjørende her, er programmeringsrekkefølgen, de speilvendte aksene og den brukte dreiefunksjonen. Det er fare for kollisjon under dreiingen og den etterfølgende bearbeidingen!

- Kontroller forløpet og posisjonene ved hjelp av den grafiske simuleringen
- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

Eksempler

1 Syklus **28 SPEILING** programmert før dreiefunksjonen uten roteringsakser:
   - Dreiingen av den brukte **PLANE**-funksjonen (unntatt **PLANE AXIAL**) blir speilvendt
   - Speilvendingen er fortsatt gjeldende etter dreiingen med **PLANE AXIAL** eller syklus **19**

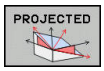
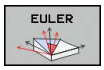
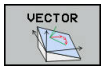
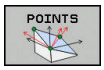
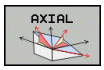
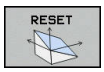
2 Syklus **28 SPEILING** programmert før dreiefunksjonen med en roteringsakse:
   - Den speilvendte roteringsaksen har ingen innvirkning på dreiingen til den brukte **PLANE**-funksjonen. Det er bare bevegelsen til roteringsaksen som blir speilvendt.

Betjenings- og programmeringsmerknader:

- Funksjonen for å overta faktisk posisjon er ikke mulig når dreid arbeidsplan er aktivert.
- Hvis du bruker **PLANE**-funksjonen når **M120** er aktiv, opphever styringen automatisk radiuskorrigeringen og dermed også funksjonen **M120**.
- Tilbakestill alltid **PLANE**-funksjoner med **PLANE RESET**. Hvis verdien 0 blir angitt i alle **PLANE**-parametere (f.eks. alle tre romvinkler), blir bare vinkelen tilbakestilt, ikke funksjonen.
- Hvis du begrenser antallet dreieakser med funksjonen **M138**, kan også dreiemulighetene på maskinen din bli begrenset. Maskinprodusenten fastsetter om styringen tar hensyn til aksevinklene til de bortvalgte aksene eller setter dem på 0.
- Styringen støtter bare dreiing av arbeidsplanet med spindelakse Z.

## Oversikt

De fleste **PLANE**-funksjonene (unntatt **PLANE AXIAL**) beskriver det valgte arbeidsplanet uavhengig av de roteringsaksene som finnes på maskinen din. Følgende muligheter finnes:

| Funksjons-tast | Funksjon | Nødvendige parametere | Side |
|---|---|---|---|
| | **SPATIAL** | Tre romvinkler **SPA**, **SPB**, **SPC** | 378 |
|  | **PROJECTED** | To projeksjonsvinkler **PROPR** og **PROMIN** og en rotasjons-vinkel **ROT** | 380 |
|  | **EULER** | Tre eulervinkler, presesjon (**EULPR**), nutasjon (**EULNU**) og rotasjon (**EULROT**) | 382 |
|  | **VECTOR** | Normalvektor for definisjon av plan, og basisvektor for definisjon av retningen på den dreide X-aksen | 384 |
|  | **POINTS** | Koordinater for tre valgfrie punkter på planet som skal dreies. | 386 |
| | **RELATIV** | Enkelte romvinkler som virker inkrementalt | 388 |
|  | **AKSIAL** | Inntil tre absolutte eller inkrementelle aksevinkler **A**, **B**, **C** | 389 |
|  | **TILB.STILL** | Tilbakestille PLANE-funksjon | 377 |

### Starte animasjon

For å få vite mer om de ulike definisjonsmulighetene for de enkelte **PLANE**-funksjonene kan du starte animasjoner med funksjonstastene. Du må da først slå på animasjonsmodusen og deretter velge ønsket **PLANE**-funksjon. Mens animasjonen spilles av, merker styringen funksjonstasten for den valgte **PLANE**-funksjonen i blått.

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| | Slå på animasjonsmodus |
| | Velg animasjon (merket i blått) |

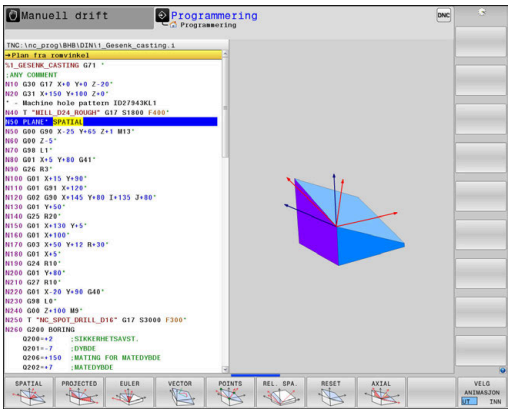
## Definere PLANE-funksjon

SPEC FCT

- Vis funksjonstastlinjen med spesialfunksjoner

DREI PLAN NIVÅ

- Trykk på funksjonstasten **DREI PLAN NIVÅ**.
> Styringen viser den tilgjengelige **PLANE**-funksjonen i funksjonstastlinjen.
- Velge **PLANE**-funksjon




### Velge funksjon

- Velg ønsket funksjon med funksjonstasten
> Styringen fortsetter dialogen og spør etter de nødvendige parametere.

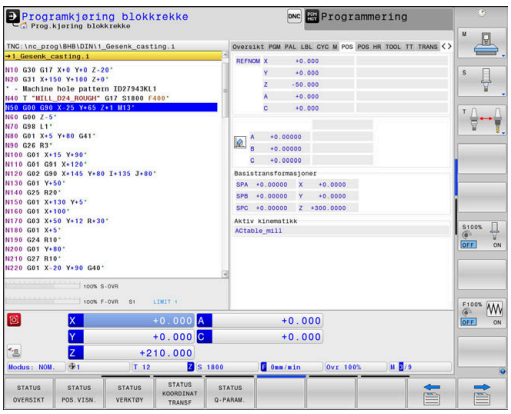
### Velge funksjon ved aktiv animasjon

- Velg ønsket funksjon med funksjonstasten
> Styringen viser animasjonen.
- Hvis du vil overføre den aktive funksjonen, trykker du på funksjonstasten for funksjonen på nytt eller på tasten **ENT**

## Posisjonsvisning

Med en gang en valgt **PLANE**-funksjon er aktiv ( unntatt **PLANE AXIAL**), viser styringen den beregnede romvinkelen i den ekstra statusvisningen.

I distansevisningen (**NOMRV** og **REFRV**) viser styringen under dreiingen (modus **MOVE** eller **TURN**) i roteringsaksen hvor langt det er igjen til den beregnede sluttposisjonen til roteringsaksen.



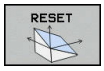
## Tilbakestille PLANE-funksjon

### Eksempel

```
N10 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000*
```

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

- Trykk på funksjonstasten **DREI PLAN NIVÅ**.
- > Styringen viser de tilgjengelige **PLANE**-funksjonene i funksjonstastlinjen.




- Velg funksjon for nullstilling

- Angi om styringen alltid skal kjøre dreieaksene automatisk til grunnstilling (**MOVE** eller **TURN**) eller ikke (**STAY**)
  **Mer informasjon:** "Automatisk dreiing MOVE/TURN/STAY", Side 392

- Trykk på **SLUTT**-tasten

> Funksjonen **PLANE RESET** nullstiller den aktive dreiingen og vinkelen (**PLANE**-funksjon eller syklusen **G80**) (vinkel = 0 og funksjon inaktiv). Det er ikke nødvendig å definere dette flere ganger.
>
> Du kan deaktivere dreiingen i driftsmodusen **Manuell drift** via 3D ROT-menyen.
>
> **Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

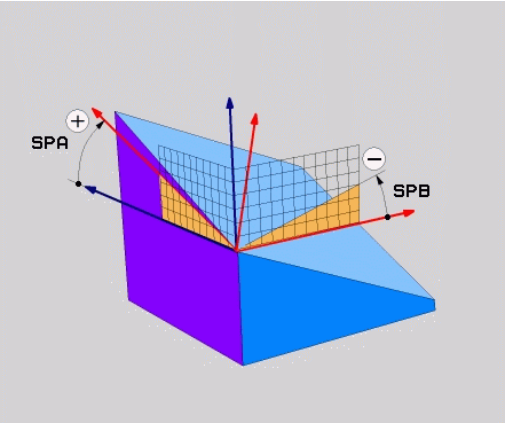
## Definer arbeidsplan via romvinkler: PLANE SPATIAL

### Bruk

Romvinkler definerer et arbeidsplan ved hjelp av inntil tre roteringer i emnekoordinatsystemet som ikke er dreid (**dreierekkefølge A-B-C**).

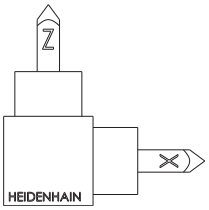
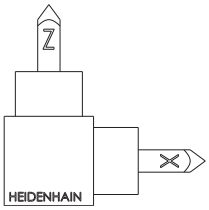
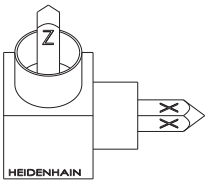
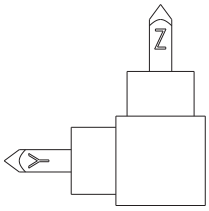
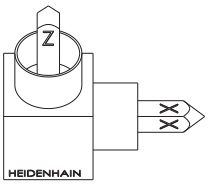
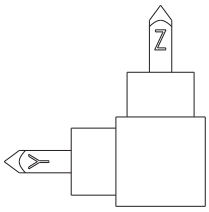
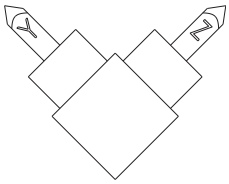
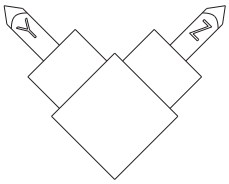
De fleste brukere går ut fra tre roteringer som bygger på hverandre, i motsatt rekkefølge (**dreierekkefølge C-B-A**).

Resultatet er identisk ved begge synsvinkler, noe den etterfølgende sammenligningen viser.




### Eksempel

```
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...
```

| A-B-C | C-B-A |
|---|---|
| Grunnstilling A0° B0° C0°  | Grunnstilling A0° B0° C0°  |
| A+45°  | C+90°  |
| B+0°  | B+0°  |
| C+90°  | A+45°  |

Sammenligning av dreierekkefølgene:

- **Dreierekkefølge A-B-C:**
  1. Dreiing rundt X-aksen som ikke er dreid i emnekoordinatsystemet
  2. Dreiing rundt Y-aksen som ikke er dreid i emnekoordinatsystemet
  3. Dreiing rundt Z-aksen som ikke er dreid i emnekoordinatsystemet
- **Dreierekkefølge C-B-A:**
  1. Dreiing rundt Z-aksen som ikke er dreid i emnekoordinatsystemet
  2. Dreiing rundt den dreide Y-aksen
  3. Dreiing rundt den dreide X-aksen

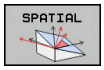
Merknader til programmeringen:

- Du må alltid definere alle tre romvinklene **SPA**, **SPB** og **SPC**, selv når én eller flere vinkler inneholder verdien 0.
- Avhengig av maskinen må det angis romvinkler eller aksevinkler i syklus **G80**. Hvis konfigurasjonen (maskinparameterinnstilling) muliggjør romvinkelangivelse, er vinkeldefinisjonen i syklus **G80** og funksjonen **PLANE SPATIAL** identisk.
- Posisjoneringsatferden kan velges. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 391

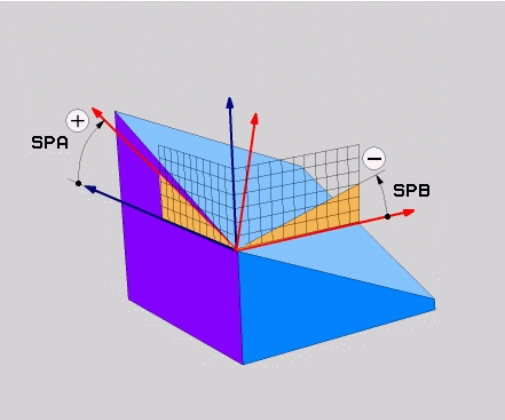
**Inndataparametere**

**Eksempel**

```
N50 PLANE  SPATIAL SPA+27  SPB+0 SPC+45  .....*
```

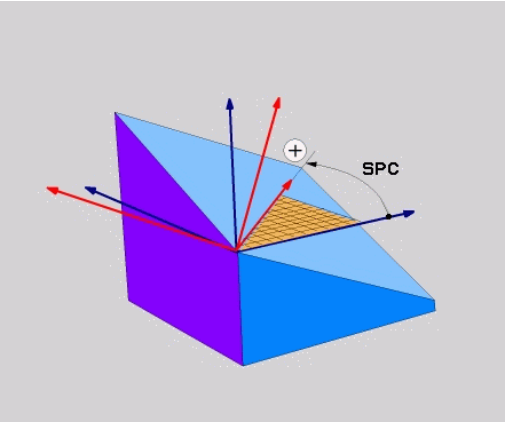



- **Romvinkel A?**: Roteringsvinkel **SPA** rundt akse X (ikke dreid). Inndataområde fra -359.9999° til +359.9999°
- **Romvinkel B?**: Roteringsvinkel **SPB** rundt akse Y (ikke dreid). Inndataområde fra -359.9999° til +359.9999°
- **Romvinkel C?**: Roteringsvinkel **SPC** rundt akse Z (ikke dreid). Inndataområde fra -359.9999° til +359.9999°
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 391



**Forkortelser som er brukt**

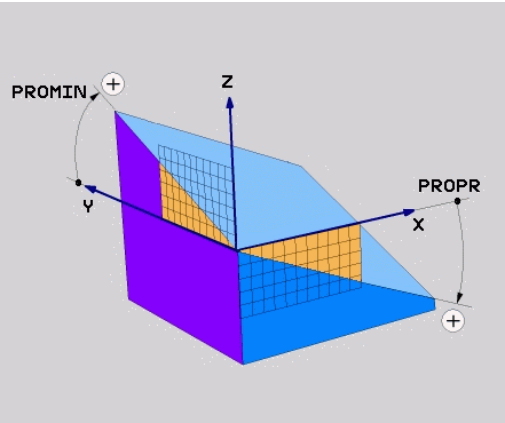
| Forkortelse | Beskrivelse |
|---|---|
| SPATIAL | Eng. **spatial** = tredimensjonal |
| SPA | **sp**atial **A**: rotering rundt X-aksen (ikke dreid) |
| SPB | **sp**atial **B**: rotering rundt Y-aksen (ikke dreid) |
| SPC | **sp**atial **C**: rotering rundt Z-aksen (ikke dreid) |




## Definere arbeidsplan via projeksjonsvinkler: PLANE PROJECTED

### Bruk

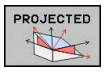
Projeksjonsvinkler definerer et arbeidsplan ved angivelse av vinkler som du kan fastsette gjennom projeksjon av 1. koordinatplan (Z/X for verktøyakse Z) og 2. koordinatplan (Y/Z for verktøyakse Z) for det arbeidsplanet som skal defineres.



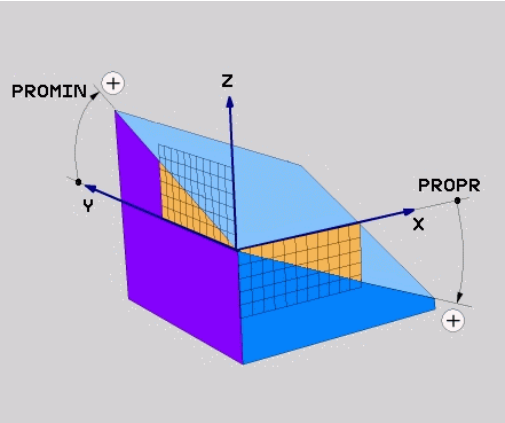

Merknader til programmeringen:

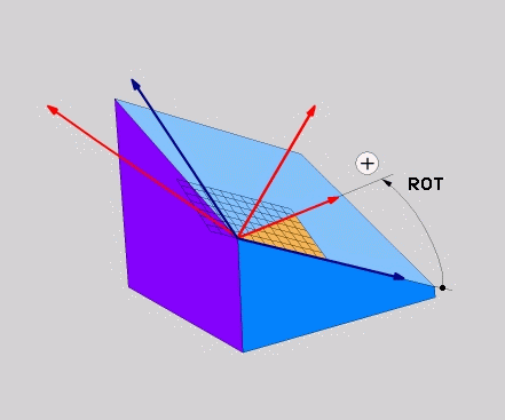
- Projeksjonsvinkelen tilsvarer vinkelprojeksjonen i planene til et rettvinklet koordinatsystem. Det er bare hos rettvinklede emner at vinklene på emnets utvendige flate er identisk med projeksjonsvinklene. Dermed avviker vinkelangivelsen i tekniske tegninger ofte fra de faktiske projeksjonsvinklene for emner som ikke er rettvinklede.
- Posisjoneringsatferden kan velges. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 391

### Inndataparametere




- **Proj.vinkel 1 Koordinatplan?**: Projisert vinkel for det dreide arbeidsplanet i 1. koordinatplan i koordinatsystemet som ikke er dreid (Z/X for verktøyakse Z). Inndataområde fra -89,9999° til +89,9999°. 0°-aksen er hovedaksen i det aktive arbeidsplanet (X for verktøyakse Z, positiv retning)
- **Proj.vinkel 2 Koordinatplan?**: Projisert vinkel i 2. koordinatplan i koordinatsystemet som ikke er dreid (Y/X for verktøyakse Z). Inndataområde fra -89,9999° til +89,9999°. 0°-aksen er hjelpeaksen i det aktive arbeidsplanet (Y for verktøyakse Z).
- **ROT-vinkel for hastigh. Plan?**: Rotering av det dreide koordinatsystemet rundt den dreide verktøyaksen (tilsvarer en rotering med syklus 10 ROTERING). Med roteringsvinkelen kan du på en enkel måte fastsette retningen på hovedaksen i arbeidsplanet (X for verktøyakse Z, Z for verktøyakse Y). Inndataområde fra -360° til +360°
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 391




### Eksempel

```
N50 PLANE  PROJECTED PROPR+24  PROMIN+24 ROT+30  .....*
```

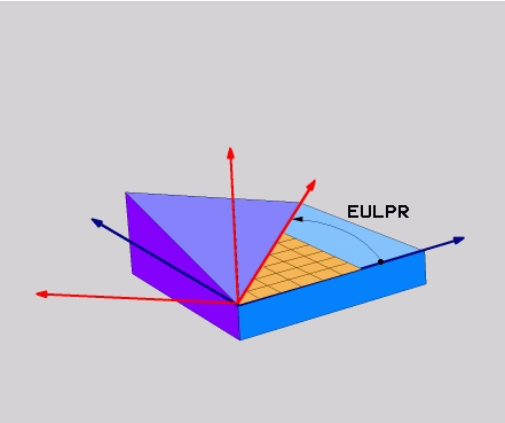
Forkortelser som er brukt:

| | |
|---|---|
| **PROJECTED** | Eng. projected = projisert |
| **PROPR** | Principal plane: Hovedplan |
| **PROMIN** | minor plane: Tilleggsplan |
| **ROT** | Eng. rotation: Rotation |

## Definer arbeidsplan via eulervinkler: PLANE EULER

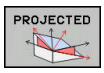
### Bruk

Eulerske vinkler definerer et arbeidsplan ved hjelp av inntil tre **roteringer rundt det dreide koordinatsystemet**. De tre eulerske vinklene er definert av den sveitsiske matematikeren Euler.

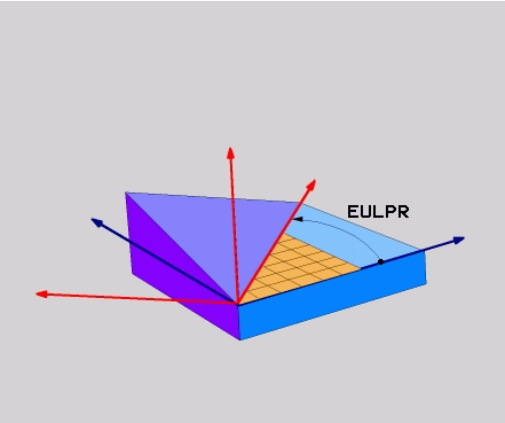


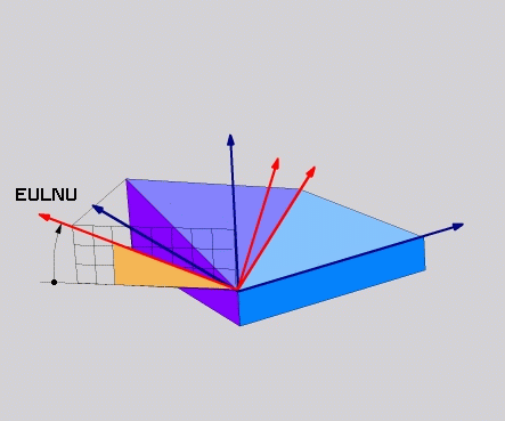

> Posisjoneringsatferden kan velges.
> **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 391

### Inndataparametere




- **Roteringsv. hovedkoordinatplan?**: roteringsvinkel **EULPR** rundt Z-aksen. Vær oppmerksom på:
  - Inndataområdet er -180.0000° til 180.0000°
  - 0°-aksen er X-aksen
- **Svingvinkel i verktøyakse?**: svingvinkel **EULNUT** til koordinatsystemet rundt X-aksen som er dreid av presesjonsvinkelen. Vær oppmerksom på:
  - Inndataområdet er 0° til 180.0000°.
  - 0°-aksen er Z-aksen.
- **ROT-vinkel for hastigh. Plan?**: Rotering **EULROT** av det dreide koordinatsystemet rundt den dreide Z-aksen (tilsvarer en rotering med syklus 10 ROTERING). Med rotasjonsvinkelen kan du på en enkel måte fastsette retningen på X-aksen i det dreide arbeidsplanet. Vær oppmerksom på:
  - Inndataområdet er 0° til 360,0000°
  - 0°-aksen er X-aksen
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 391



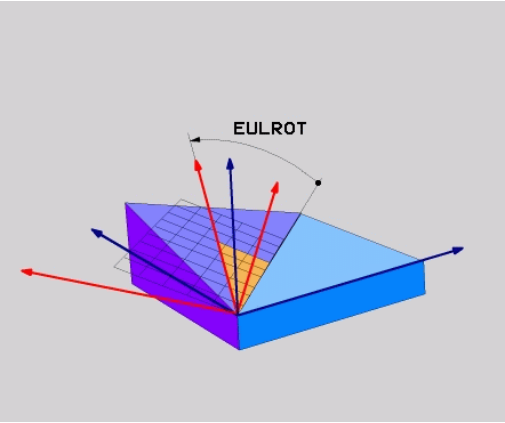




### Eksempel

```
N50 PLANE  EULER EULPR45  EULNU20 EULROT22  .....*
```

**Forkortelser som er brukt**

| Forkortelse | Beskrivelse |
|---|---|
| **EULER** | Sveitsisk matematiker som definerte de såkalte eulerske vinklene |
| **EULPR** | **Pr**esesjonsvinkelen: vinkelen som beskriver roteringen av koordinatsystemet rundt Z-aksen |
| **EULNU** | **Nu**tasjonsvinkel: vinkel som beskriver roteringen av koordinatsystemet rundt X-aksen som er dreid av presesjonsvinkelen |
| **EULROT** | **Rot**eringsvinkel: vinkel som beskriver roteringen av det dreide arbeidsplanet rundt den dreide Z-aksen |

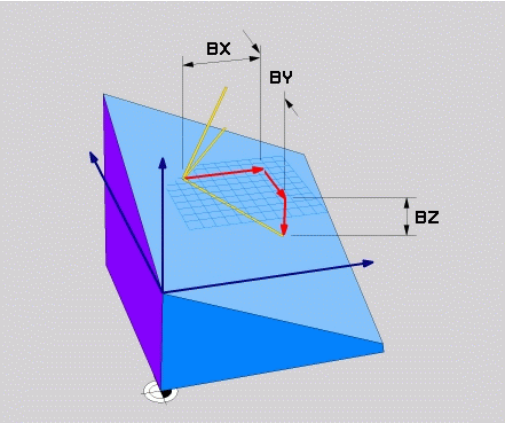


## Definere arbeidsplan via to vektorer: PLANE VECTOR

### Bruk

Du kan bruke definisjonen av et arbeidsplan via **to vektorer** hvis CAD-systemet kan beregne basisvektoren og normalvektoren for det dreide arbeidsplanet. En normert inntasting er ikke nødvendig. Styringen beregner normeringen internt, slik at du kan angi verdier mellom -9.999999 og +9.999999.

Basisvektoren som er nødvendig for definisjonen av arbeidsplanet, er definert av komponentene **BX**, **BY** og **BZ**. Normalvektoren er definert gjennom komponentene **NX**, **NY** og **NZ**.




Merknader til programmeringen:

- Styringen beregner normerte vektorer internt på grunnlag av verdiene du har angitt.
- Normalvektoren definerer helningen og retningen på arbeidsplanet. Basisvektoren fastsetter orienteringen til hovedakse X i det definerte arbeidsplanet. For at definisjonen av arbeidsplanet skal være entydig, må vektorene være programmert loddrett mot hverandre. Maskinprodusenten fastsetter styringens atferd når vektorer ikke er loddrette.
- Normalvektoren må ikke programmeres for kort, f.eks. alle retningskomponenter med verdi 0 eller også 0.0000001. Styringen kan da ikke bestemme helningen. Bearbeidingen blir avbrutt med en feilmelding. Denne atferden er uavhengig av konfigurasjonen til maskinparameteren.
- Posisjoneringsatferden kan velges. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 391

Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten konfigurerer atferden til styringen ved vektorer som ikke er loddrette.

Som et alternativ til feilmeldingen som vises som standard, korrigerer (eller erstatter) styringen basisvektoren som ikke er loddrett. Men styringen ender ikke normalvektoren.

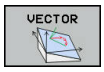
Styringens standardmessige korrekturatferd hvis basisvektoren ikke er loddrett:

- Basisvektoren blir projisert langs normalvektoren i arbeidsplanet (definert av normalvektoren)

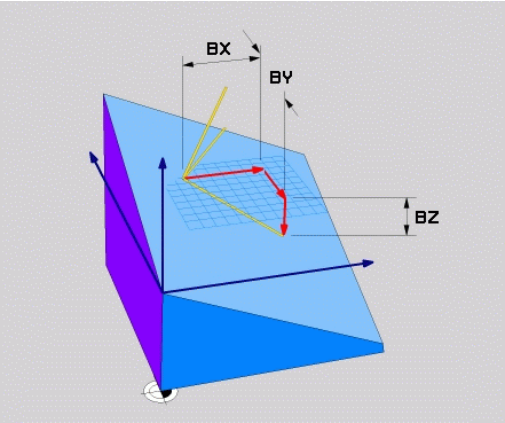
Styringens korrekturatferd hvis basisvektoren ikke er loddrett og i tillegg er for kort, parallell eller antiparallell med normalvektoren:

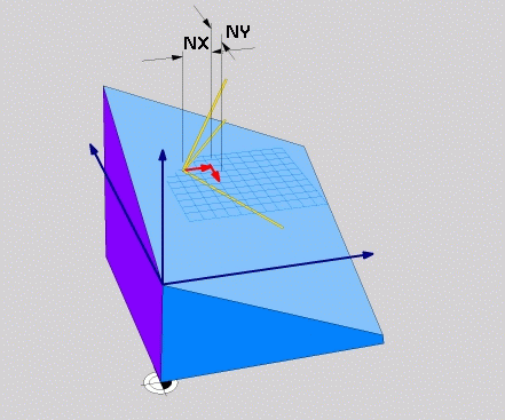
- Når normalvektoren ikke har noen X-andel, tilsvarer basisvektoren den opprinnelige X-aksen
- Når normalvektoren ikke har noen Y-andel, tilsvarer basisvektoren den opprinnelige Y-aksen

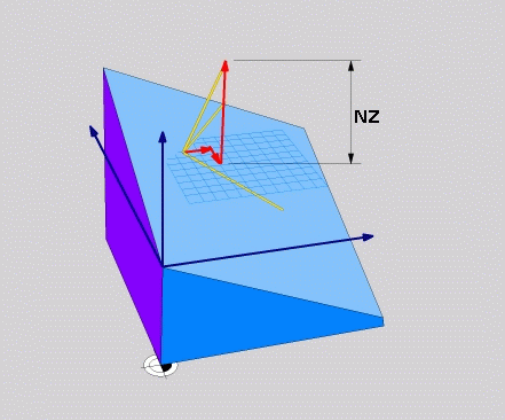
### Inndataparametere




- **X-komponent basisvektor?**: X-komponent **BX** til basisvektor B. Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- **Y-komponent basisvektor?**: Y-komponent **BY** til basisvektor B. Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- **Z-komponent basisvektor?**: Z-komponent **BZ** til basisvektor B. Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- **X-komponent normalvektor?**: X-komponent **NX** til normalvektor N. Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- **Y-komponent normalvektor?**: Y-komponent **NY** til normalvektor N. Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- **Z-komponent normalvektor?**: Z-komponent **NZ** til normalvektor N. Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 391




### Eksempel

```
N50 PLANE  VECTOR BX0.8  BY-0.4 BZ-0.42  NX0.2 NY0.2 NT0.92 ..*
```

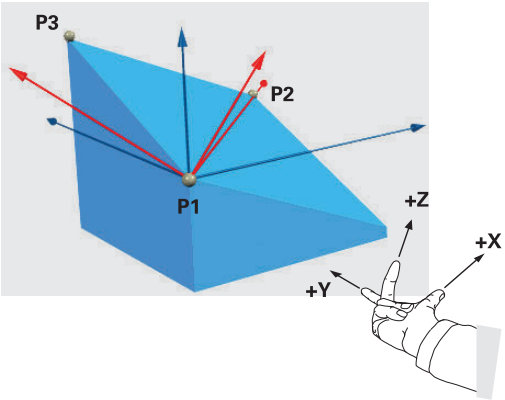
### Forkortelser som er brukt

| Forkortelse | Beskrivelse |
|---|---|
| **VECTOR** | Engelsk vector = vektor |
| **BX, BY, BZ** | **B** asisvektor : **X**-, **Y**- og **Z**-komponenter |
| **NX, NY, NZ** | **N** ormalvektor : **X**-, **Y**- og **Z**-komponenter |

## Definer arbeidsplan via tre punkter: PLANE POINTS

### Bruk

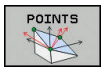
Et arbeidsplan kan defineres entydig ved at du angir **tre valgfrie punkter P1 til P3 i dette planet**. Denne muligheten finnes i funksjonen **PLANE POINTS**.



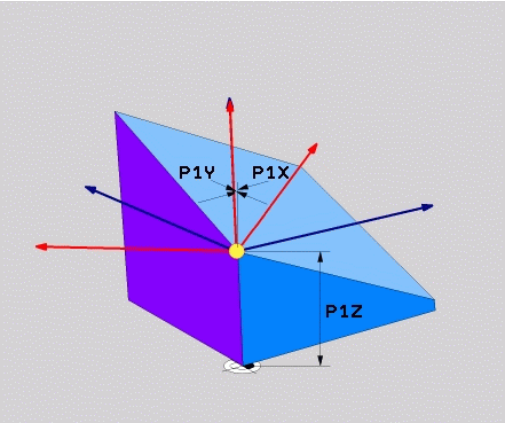

Merknader til programmeringen:

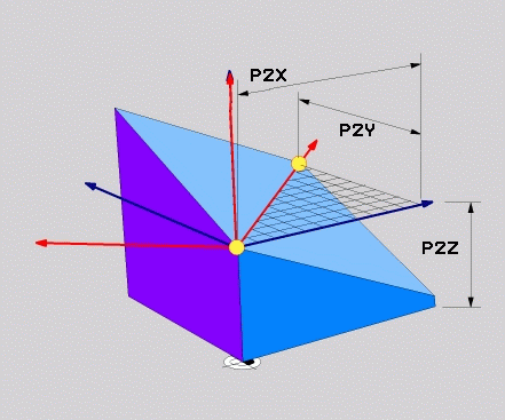
- De tre punktene definerer helningen og retningen på planet. Styringen endrer ikke posisjonen til det aktive nullpunktet ved **PLANE POINTS**.
- Punkt 1 og punkt 2 fastsetter orienteringen til den dreide hovedaksen (ved verktøyakse Z).
- Punkt 3 definerer helningen til det dreide arbeidsplanet. Orienteringen til Y-aksen fremgår av det definerte arbeidsplanet siden den står rettvinklet mot hovedakse X. Posisjonen til punkt 3 bestemmer også orienteringen til verktøyaksen og dermed retningen til arbeidsplanene. For at den positive verktøyaksen skal peke bort fra emnet, må punkt 3 befinne seg over forbindelseslinjen mellom punkt 1 og punkt 2 (høyrehåndsregelen).
- Posisjoneringsatferden kan velges. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 391

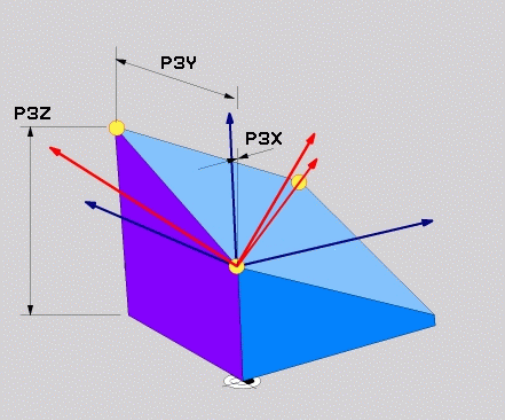
### Inndataparametere




- **X-koordinat 1.Planpunkt?**: X-koordinat **P1X** for 1. planpunkt
- **Y-koordinat 1.Planpunkt?**: Y-koordinat **P1Y** for 1. planpunkt
- **Z-koordinat 1.Planpunkt?**: Z-koordinat **P1Z** for 1. planpunkt
- **X-koordinat 2.Planpunkt?**: X-koordinat **P2X** for 2. planpunkt
- **Y-koordinat 2.Planpunkt?**: Y-koordinat **P2Y** for 2. planpunkt
- **Z-koordinat 2.Planpunkt?**: Z-koordinat **P2Z** for 2. planpunkt
- **X-koordinat 3.Planpunkt?**: X-koordinat **P3X** for 3. planpunkt
- **Y-koordinat 3.Planpunkt?**: Y-koordinat **P3Y** for 3. planpunkt
- **Z-koordinat 3.Planpunkt?**: Z-koordinat **P3Z** for 3. planpunkt
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 391




### Eksempel

```
N50 PLANE  POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+20  P2X+30 P2Y+31  P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41  P3Z+32.5 .....*
```

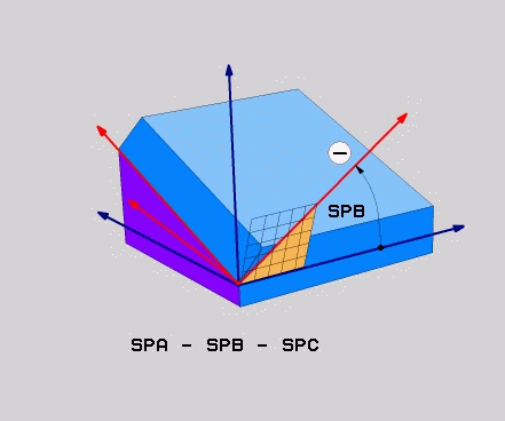
### Forkortelser som er brukt

| Forkortelse | Beskrivelse |
|---|---|
| **POINTS** | Engelsk **points** = punkter |

## Definere arbeidsplan via en enkelt, inkrementell romvinkel: PLANE RELATIV

### Bruk

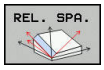
Den relative romvinkelen bruker du når et arbeidsplan som allerede er dreid, skal dreies med **en ekstra rotering**. Eksempel: sett en 45° fas på det dreide planet.



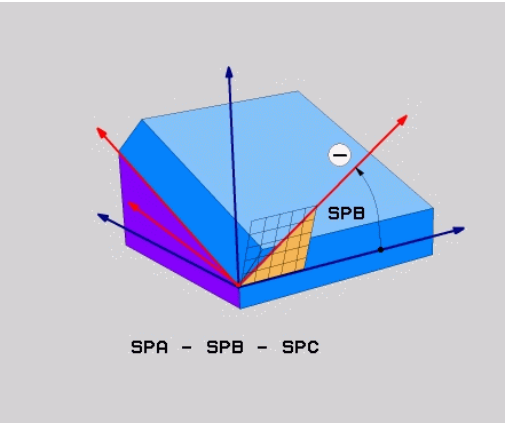

Merknader til programmeringen:

- Den definerte vinkelen refererer alltid til det aktive arbeidsplanet, uavhengig av den tidligere brukte dreiefunksjonen.
- Du kan programmere så mange **PLANE RELATIV**-funksjoner etter hverandre som du ønsker.
- Hvis du vil dreie tilbake til arbeidsplanet som var aktivt tidligere, etter en **PLANE RELATIV**-funksjon, må du definere den samme **PLANE RELATIV**-funksjonen med motsatt fortegn.
- Hvis du bruker **PLANE RELATIV** uten å dreie på forhånd, virker **PLANE RELATIV** direkte i emnekoordinatsystemet. Du dreier i dette tilfellet det opprinnelige arbeidsplanet rundt den ene definerte romvinkelen til **PLANE RELATIV**-funksjonen.
- Posisjoneringsatferden kan velges. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 391

### Inndataparametere




- **Inkremental vinkel?**: Romvinkel som det aktive arbeidsplanet skal dreies videre med. Velg aksen det skal dreies rundt, med funksjonstasten. Inndataområde: fra -359,9999° til +359,9999°
- Mer om posisjoneringsegenskapene **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 391




### Eksempel

```
N50 PLANE RELATIV SPB-45 .....*
```

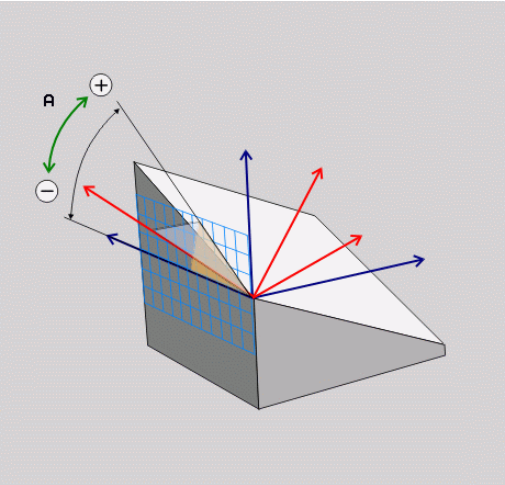
### Forkortelser som er brukt

| Forkortelse | Beskrivelse |
|---|---|
| **RELATIV** | Engelsk **relative** = i forhold til |

## Arbeidsplan via aksevinkel: PLANE AXIAL

### Bruk

Funksjonen **PLANE AXIAL** definerer både helningen og retningen til arbeidsplanet og de nominelle koordinatene for roteringsaksene.




Du kan også bruke **PLANE AXIAL** med bare én roteringsakse.

Fordelen med å angi nominelle koordinater (angivelse av aksevinkel) er en entydig definert dreiesituasjon på grunn av forhåndsangitte akseposisjoner. Romvinkelangivelser har ofte flere matematiske løsningen uten ytterligere definisjoner. Uten bruk av et CAM-system er det stort sett bare enkelt å angi aksevinkler i forbindelse med roteringsakser som er plassert rettvinklet.

Følg maskinhåndboken!

Hvis maskinen din tillater definering av romvinkler, kan du også programmere videre med **PLANE RELATIV** etter **PLANE AXIAL**.

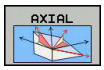
Merknader til programmeringen:

- Aksevinkelen må tilsvare aksene som finnes i maskinen. Hvis du programmerer aksevinkler for roteringsakser som ikke finnes, viser styringen en feilmelding.
- Nullstill funksjonen **PLANE AXIAL** ved hjelp av funksjonen **PLANE RESET**. Angivelsen 0 nullstiller bare aksevinkelen, men deaktiverer ikke dreiefunksjoner.
- Aksevinklene til **PLANE AXIAL**-funksjonen er modalt virksomme. Når du programmerer en inkrementell aksevinkel, legger styringen til denne verdien til aksevinkelen som er aktiv for øyeblikket. Når du programmerer to ulike roteringsakser i to etterfølgende **PLANE AXIAL**-funksjoner, fremgår det nye arbeidsplanet av de to definerte aksevinklene.
- Funksjonene **SYM** (**SEQ**), **TABLE ROT** og **COORD ROT** har ingen funksjon i forbindelse med **PLANE AXIAL**.
- Funksjonen **PLANE AXIAL** beregner ingen grunnrotasjon.

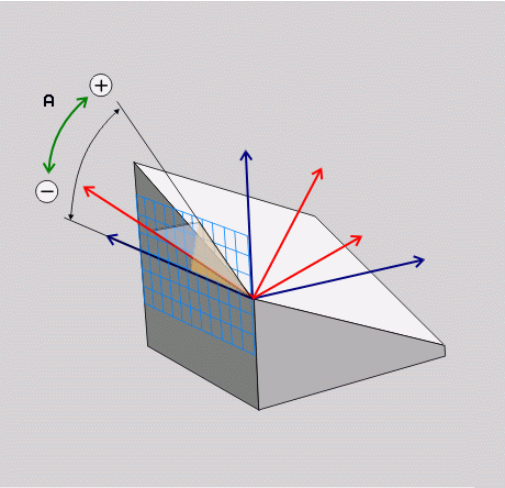
**Inndataparametere**

**Eksempel**

```
N50 PLANE  AXIAL B-45  .....*
```




- **Aksevinkel A?**: Aksevinkel som A-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementelt, vil dette være vinkelen som A-aksen skal dreies videre **med**, fra den gjeldende posisjonen. Inndataområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- **Aksevinkel B?**: Aksevinkel som B-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementelt, vil dette være vinkelen som B-aksen skal dreies videre **med**, fra den gjeldende posisjonen. Inndataområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- **Aksevinkel C?**: Aksevinkel som C-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementelt, vil dette være vinkelen som C-aksen skal dreies videre **med**, fra den gjeldende posisjonen. Inndataområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 391




**Forkortelser som er brukt**

| Forkortelse | Beskrivelse |
|---|---|
| **AKSIAL** | Engelsk **axial** = akseformet |

## Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen

### Oversikt

Uavhengig av hvilken PLANE-funksjon du bruker for å definere det dreide arbeidsplanet, er alltid følgende funksjoner tilgjengelige for posisjoneringen:

- Automatisk dreining
- Valg av alternative dreiemuligheter (ikke i **PLANE AXIAL**)
- Valg av transformasjonstype (ikke i **PLANE AXIAL**)

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Syklusen **28 SPEILING** kan fungere annerledes i forbindelse med funksjonen **Drei arbeidsplan**. Det som er avgjørende her, er programmeringsrekkefølgen, de speilvendte aksene og den brukte dreiefunksjonen. Det er fare for kollisjon under dreiingen og den etterfølgende bearbeidingen!

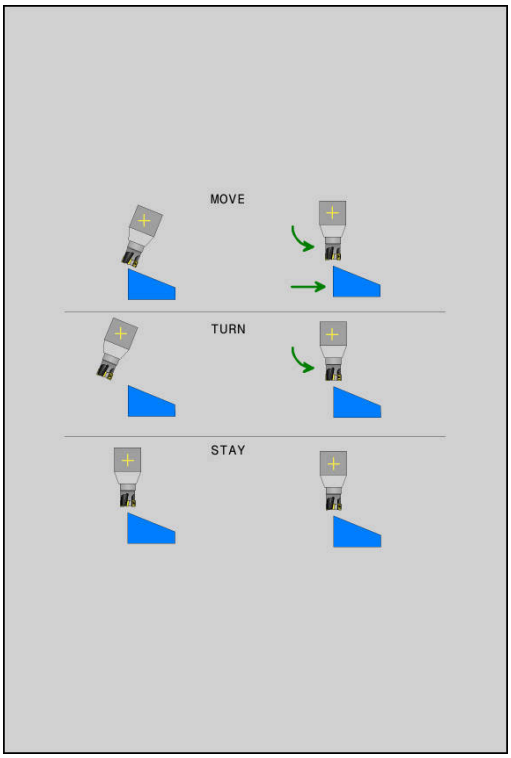
- ▶ Kontroller forløpet og posisjonene ved hjelp av den grafiske simuleringen
- ▶ Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

Eksempler

1. Syklus **28 SPEILING** programmert før dreiefunksjonen uten roteringsakser:
   - Dreiingen av den brukte **PLANE**-funksjonen (unntatt **PLANE AXIAL**) blir speilvendt
   - Speilvendingen er fortsatt gjeldende etter dreiingen med **PLANE AXIAL** eller syklus **19**
2. Syklus **28 SPEILING** programmert før dreiefunksjonen med en roteringsakse:
   - Den speilvendte roteringsaksen har ingen innvirkning på dreiingen til den brukte **PLANE**-funksjonen. Det er bare bevegelsen til roteringsaksen som blir speilvendt.

## Automatisk dreiing MOVE/TURN/STAY

Når du har tastet inn alle parametere for plandefinisjon, må du fastsette hvordan styringen skal dreie roteringsaksene inn på de beregnede akseverdiene. Inntasting er helt nødvendig.




Styringen gjør det mulig å dreie roteringsaksene inn på de beregnede akseverdiene:

MOVE

- ▶ PLANE-funksjonen skal dreie roteringsaksene automatisk inn på de beregnede akseverdiene. Samtidig endres ikke den relative posisjonen mellom emnet og verktøyet.
- > Styringen utfører en utjevningsbevegelse i lineæraksene.

TURN

- ▶ PLANE-funksjonen skal dreie roteringsaksene automatisk inn på de beregnede akseverdiene. Bare roteringsaksene posisjoneres.
- > Styringen utfører **ikke** en utjevningsbevegelse i lineæraksene.

STAY

- ▶ Du dreier roteringsaksene i en påfølgende og separat posisjoneringsblokk.

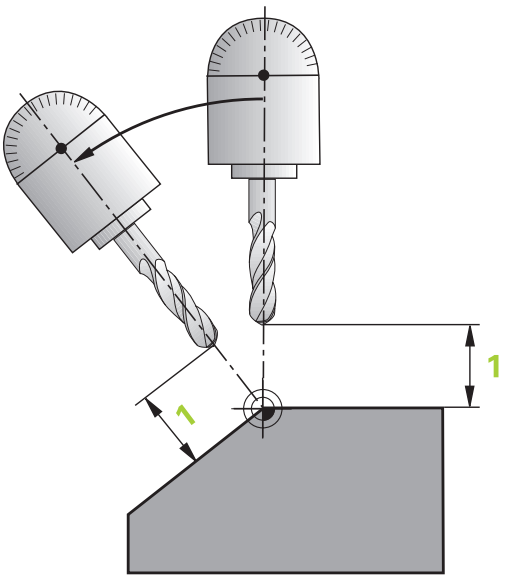
Når du har valgt **MOVE** (**PLANE**-funksjonen skal dreie automatisk med utjevningsbevegelsen), må du definere de to parametrene **Avstand roter.pkt fra verkt.spiss** og **mating? F=** som er forklart nedenfor.

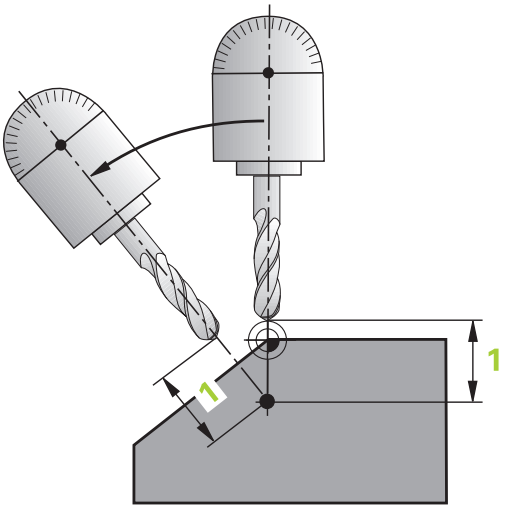
Hvis du har valgt **TURN** (**PLANE**-funksjonen skal dreie automatisk uten utjevningsbevegelse), må du definere parameteren **mating? F=** som er forklart nedenfor.

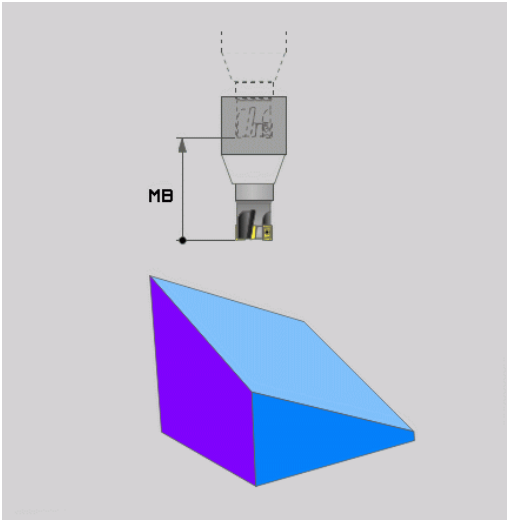
Som alternativ til en mating **F** som er definert direkte med en tallverdi, kan dreiebevegelsen også utføres med **FMAX** (ilgang) eller **FAUTO** (mating fra **T**-blokk).

> Hvis du bruker **PLANE**-funksjonen i kombinasjon med **STAY**, må roteringsaksene dreies i en separat posisjoneringsblokk etter **PLANE**-funksjonen.

- **Avstand roteringspunkt fra verktøyspiss** (inkrementell): Via parameteren **DIST** flytter du roteringspunktet til dreiebevegelsen i forhold til den aktuelle posisjonen til verktøyspissen.
  - Hvis verktøyet står i angitt avstand til emnet før det dreies, står verktøyet relativt sett i samme posisjon også etter at det er dreid (se illustrasjonen i midten til høyre, **1** = DIST)
  - Hvis verktøyet ikke står i angitt avstand til emnet før det dreies, står verktøyet relativt sett forskjøvet i forhold til utgangsposisjonen etter at det er dreid (se illustrasjonen nederst til høyre, **1** = DIST)
- > Styringen dreier verktøyet (bordet) rundt verktøyspissen.
- **Mating? F=**: banehastigheten verktøyet dreies med.
- **Tilbaketrekkingslengde i WZ-aksen?**: Tilbaketrekkingsdistanse **MB** fungerer inkrementelt fra den aktuelle verktøyposisjonen i den aktive akseretningen til verktøyet, som styringen kjører frem til **før dreiing**. **MB MAX** kjører verktøyet til kort før endebryteren til programvaren



**Dreie roteringsaksene i en separat NC-blokk**

Slik dreier du roteringsaksene i en separat posisjoneringsblokk (**STAY** er valgt):

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Styringen utfører ikke en automatisk kollisjonstest mellom verktøyet og emnet. Ved feil eller manglende forhåndsposisjonering før dreiingen er det fare for kollisjon under dreiebevegelsen!

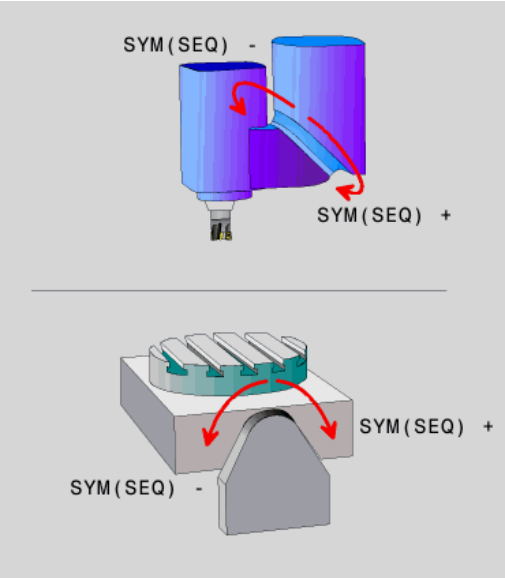
- Programmer en sikker posisjon før dreiingen.
- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

- Velg en ønsket **PLANE**-funksjon, og definer automatisk dreiing med **STAY**. Under arbeidet beregner styringen posisjonsverdien til roteringsaksene på maskinen og lagrer disse i systemparameterne Q120 (A-akse), Q121 (B-akse) og Q122 (C-akse).
- Definer posisjoneringsblokken med vinkelverdiene som er beregnet av styringen.

**Eksempel: Dreie maskinen med C-rundbord og A-dreiebord mot en romvinkel B+45°.**

| | |
|---|---|
| ... | |
| N10 G00 Z+250 G40* | Posisjonere til sikker høyde |
| N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY* | Definere og aktivere PLANE-funksjon |
| N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000* | Posisjoner roteringsaksen med verdiene som er beregnet av styringen. |
| ... | Definere bearbeiding i dreid plan |

## Utvalg av dreiemuligheter SYM (SEQ) +/-




På grunnlag av posisjonen på arbeidsplanet som du har definert, må styringen beregne den stillingen på maskinens roteringsakser som passer til denne arbeidsplanposisjonen. Som regel finnes det alltid to løsningsmuligheter.

Styringen tilbyr to varianter, **SYM** og **SEQ**, for å velge en av de mulige løsningsmulighetene. Du velger variantene ved hjelp av funksjonstaster. **SYM** er standardvarianten.

Det er valgfritt om du vil angi **SYM** eller **SEQ**.

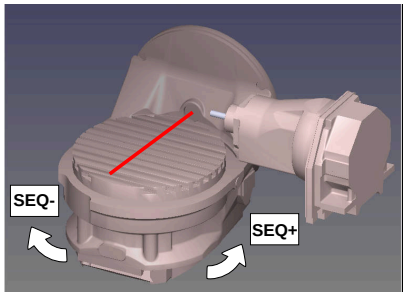
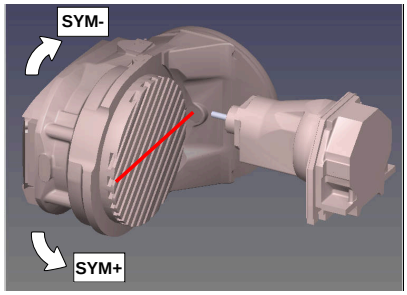
**SEQ** utgår fra grunnstillingen (0°) til masteraksen. Masteraksen er den første roteringsaksen som går ut fra verktøyet eller den siste roteringsaksen som går ut fra bordet (avhengig av maskinkonfigurasjonen) Når begge løsningsmuligheter ligger i positivt eller negativt område, bruker styringen automatisk den nærmere løsningen (korteste vei). Hvis du trenger den andre løsningsmuligheten, må du enten forposisjonere masteraksen (i området til den andre løsningsmuligheten) før dreiing av arbeidsplanet eller arbeide med **SYM**

**SYM** bruker i motsetning til **SEQ** symmetripunktet til masteraksen som referanse. Hver masterakse har to symmetristillinger som ligger 180° fra hverandre (delvis bare en symmetristilling i kjøreområdet).

Slik fastsetter du symmetripunktet:

- Utfør **PLANE SPATIAL** med en ønsket romvinkel og **SYM+**
- Lagre aksevinkelen til masteraksen i en Q-parameter, f-eks. -100
- Gjenta **PLANE SPATIAL**-funksjonen med **SYM-**
- Lagre aksevinkelen til masteraksen i en Q-parameter, f-eks. -80
- Opprett middelverdi, f.eks. -90

Middelverdien tilsvarer symmetripunktet.

| Referanse for SEQ | Referanse for SYM |
|---|---|
|  |  |





Velg en av løsningsmulighetene ved hjelp av funksjonen **SYM** basert på symmetripunktet til masteraksen:

- **SYM+** posisjonerer masteraksen i det positive halvrommet som går ut fra symmetripunktet
- **SYM-** posisjonerer masteraksen i det negative halvrommet som går ut fra symmetripunktet

Velg en av løsningsmulighetene ved hjelp av funksjonen **SEQ** basert på grunnstillingen til masteraksen:

- **SEQ+** posisjonerer masteraksen i det positive dreieområdet som går ut fra grunnstillingen
- **SEQ-** posisjonerer masteraksen i det negative dreieområdet som går ut fra grunnstillingen

Hvis den løsningen du valgte via **SYM** (**SEQ**), ikke ligger i maskinens arbeidsområde, viser styringen feilmeldingen **Vinkel ikke tillatt**.

> Ved bruk sammen med **PLANE AXIAL** har funksjonen **SYM** (**SEQ**) ingen funksjon.

Hvis du ikke definerer **SYM** (**SEQ**), finner styringen løsningen slik:

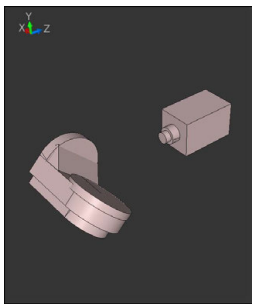
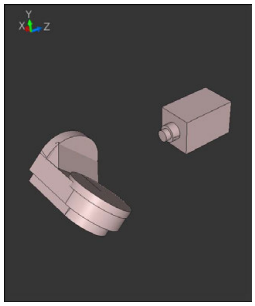
1. Kontroller om begge løsningsmulighetene ligger i arbeidsområdet til roteringsaksene.
2. To løsningsmuligheter: velg løsningsvarianten med den korteste veien basert på den gjeldende posisjonen til dreieaksene
3. En løsningsmulighet: velg den eneste løsningen
4. Ingen løsningsmulighet: vis feilmeldingen **Vinkel ikke tillatt**

**Eksempler**

**Maskin med C-rundbord og A-dreiebord. Programmert funksjon: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0**

| Endebryter | Startposisjon | SYM = SEQ | Resultat aksestilling |
|---|---|---|---|
| Ingen | A+0, C+0 | Ikke progr. | A+45, C+90 |
| Ingen | A+0, C+0 | + | A+45, C+90 |
| Ingen | A+0, C+0 | – | A–45, C–90 |
| Ingen | A+0, C–105 | Ikke progr. | A–45, C–90 |
| Ingen | A+0, C–105 | + | A+45, C+90 |
| Ingen | A+0, C–105 | – | A–45, C–90 |
| –90 < A < +10 | A+0, C+0 | Ikke progr. | A–45, C–90 |
| –90 < A < +10 | A+0, C+0 | + | Feilmelding |
| –90 < A < +10 | A+0, C+0 | - | A–45, C–90 |

**Maskin med B-rundbord og A-dreiebord (endebryter A +180 og -100). Programmert funksjon: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC +0**

| SYM | SEQ | Resultat aksestilling | Kinematikkvisning |
|---|---|---|---|
| + | | A-45, B+0 |  |
| - | | Feilmelding | **Ingen løsning i begrenset område** |
| | + | Feilmelding | **Ingen løsning i begrenset område** |
| | - | A-45, B+0 |  |

Posisjonen til symmetripunktet er avhengig av kinematikken. Hvis du endrer kinematikken (f.eks. skifte av hode), endres posisjonen til symmetripunktet.

Kinematikkavhengig tilsvarer den positive dreieretningen til **SYM** ikke den positive dreieretningen til **SEQ**. Fastslå derfor posisjonen til symmetripunktet og dreieretningen til **SYM** på hver maskin før programmeringen.

## Utvalg av transformasjonsmåter

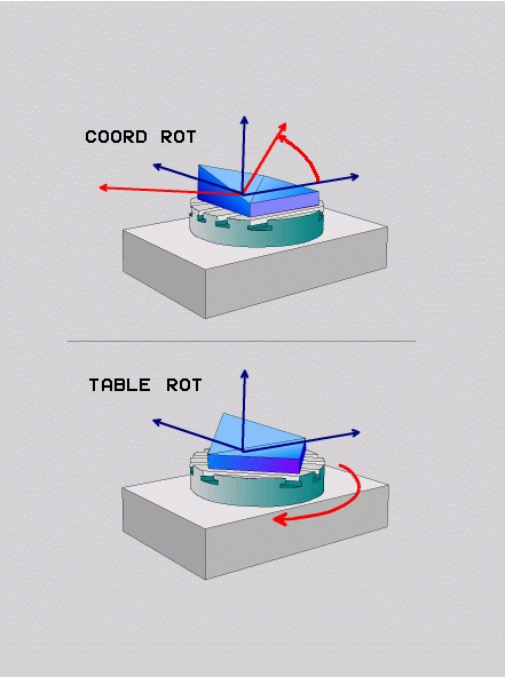
Transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** påvirker orienteringen til arbeidsplanets koordinatsystem ved hjelp av akseposisjonen til en såkalt fri roteringsakse.

Det er valgfritt om du vil angi **COORD ROT** eller **TABLE ROT**.

En ønsket roteringsakse blir til en fri roteringsakse ved følgende konstellasjon:

- roteringsaksen har ikke noen innvirkning på verktøystillingen, da roteringsaksen og verktøyaksen er parallelle under dreiesituasjonen
- roteringsaksen er den første roteringsaksen som går ut fra emnet, i den kinematiske kjeden

Funksjonen til transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** er dermed avhengig av de programmerte romvinklene og maskinkinematikken.



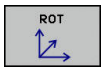
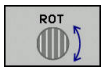

Merknader til programmeringen:

- Hvis det ikke oppstår en fri roteringsakse ved en dreiesituasjon, har transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** ingen funksjon.
- Ved bruk av funksjonen **PLANE AXIAL** har ikke transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** noen funksjon.

### Funksjon med en fri roteringsakse

Merknader til programmeringen

- For fremgangsmåten for posisjonering ved transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** er det irrelevant om den frie roteringsaksen er en bord- eller en hodeakse.
- Den resulterende akseposisjonen til den frie roteringsaksen er bl.a. avhengig av en aktiv grunnrotering.
- Orienteringen til arbeidsplanets koordinatsystem er i tillegg avhengig av en programmert rotasjon, f.eks. ved hjelp av syklus 10 **ROTERING**

| Skjermtast | Funksjon |
|---|---|
|  | **COORD ROT**:<br>> Styringen posisjonerer den frie roteringsaksen til 0<br>> Styringen orienterer arbeidsplanets koordinatsystem i henhold til den programmerte romvinkelen |
|  | **TABLE ROT** med:<br>■ SPA **og** SPB **lik** 0<br>■ SPC **lik eller ulik** 0<br>> Styringen orienterer den frie roteringsaksen i henhold til den programmerte romvinkelen<br>> Styringen orienterer arbeidsplanets koordinatsystem i henhold til basis-koordinatsystemet<br>**TABLE ROT** med:<br>■ **Minst** SPA **eller** SPB **ulik** 0<br>■ SPC **lik eller ulik** 0<br>> Styringen posisjonerer ikke den frie roteringsaksen, posisjonen før dreiing av arbeidsplanet blir beholdt<br>> Siden emnet ikke ble posisjonert, orienterer styringen arbeidsplanets koordinatsystem i henhold til den programmerte romvinkelen |

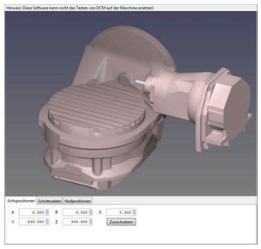
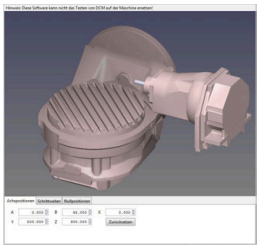
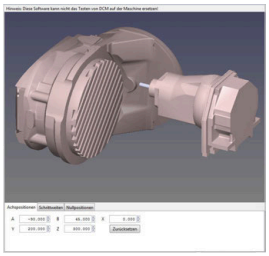
Hvis det ikke har blitt valgt noen transformasjonstype, bruker styringen transformasjonstypen **COORD ROT** for **PLANE**-funksjonene.

**Eksempel**

Det følgende eksempelet viser funksjonen til transformasjonstypen **TABLE ROT** i forbindelse med en fri roteringsakse.

| | |
|---|---|
| ... | |
| N60 G00 B+45 R0* | Forposisjonere roteringsakse |
| N70 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT* | Dreie arbeidsplan |
| ... | |

| Opprinnelse | A = 0, B = 45 | A = -90, B = 45 |
|---|---|---|

- Styringen posisjonerer B-aksen til aksevinkelen B+45
- Ved den programmerte dreiesituasjonen med SPA-90 blir B-aksen til den frie roteringsaksen
- Styringen posisjonerer ikke den frie roteringsaksen, posisjonen til B-aksen før dreiing av arbeidsplanet blir beholdt
- Siden emnet ikke ble posisjonert, orienterer styringen arbeidsplanets koordinatsystem i henhold til den programmerte romvinkelen SPB+20

## Dreie arbeidsplan uten roteringsakser

Følg maskinhåndboken!

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Maskinprodusenten må ta hensyn til den nøyaktige vinkelen, f.eks. et påmontert vinkelhode, i kinematikkbeskrivelsen.

Du kan også justere det programmerte arbeidsplanet vertikalt mot verktøyet uten roteringsakser, f.eks. for å tilpasse arbeidsplanet for et påmontert vinkelhode.

Med funksjonen **PLANE SPATIAL** og posisjoneringsatferden **STAY** dreier du arbeidsplanet til vinkelen som maskinprodusenten har angitt.

Eksempel med påmontert vinkelhode med fast verktøyretning Y:

**Eksempel**

| |
|---|
| N10 T 5 G17 S4500* |
| N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY* |

Dreievinkelen må passe nøyaktig til verktøyvinkelen, ellers viser styringen en feilmelding.

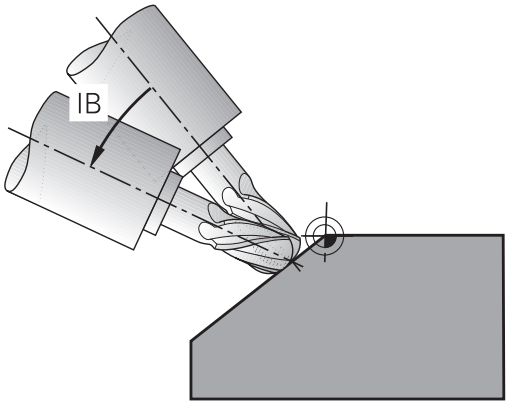
## 11.3 Skråfresing i det dreide planet (alternativ 9)

### Funksjon

I forbindelse med den nye **PLANE**-funksjonen og **M128** kan du foreta **Skråfresing** i dreid plan. Skråfresingen kan defineres på to måter:

- Skråfresing ved inkrementell kjøring av en roteringsakse

> Skråfresing i det dreide planet er bare mulig med radiusfresere.
>
> **Mer informasjon:** "FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)", Side 410




### Skråfresing ved inkrementell kjøring av en roteringsakse

- Frikjør verktøy
- Definer en ønsket PLANE-funksjon, og følg med på posisjoneringen
- Aktiver M128.
- Kjør ønsket skråfresvinkel inkrementelt i den respektive aksen via en lineærblokk.

**Eksempel**

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **N12 G00 G40 Z+50*** | Posisjonere til sikker høyde |
| **N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F900*** | Definere og aktivere PLANE-funksjon |
| **N14 M128*** | Aktiver M128. |
| **N15 G01 G91 F1000 B-17*** | Stille inn skråfresvinkel |
| **...** | Definere bearbeiding i dreid plan |

## 11.4 Tilleggsfunksjoner for roteringsakser

### Mating i mm/min ved roteringsakser A, B, C: M116 (alternativ nr. 8)

**Standard fremgangsmåte**

Styringen tolker den programmerte matingen ved en roteringsakse i grad/min (i mm-programmer og i inch-programmer). Banematingen er altså avhengig av avstanden fra verktøyets sentrum til roteringsaksens sentrum.

Jo større denne avstanden er, desto større blir banematingen.

**Mating i mm/min for roteringsakser med M116**

Følg maskinhåndboken!

Maskingeometrien må være definert av maskinprodusenten i kinematikkbeskrivelsen.

Merknader til programmeringen:

- Funksjonen **M116** kan brukes med bord- og hodeakser.
- Funksjonen **M116** er også aktiv når funksjonen **Drei arbeidsplan** er aktiv.
- Det er ikke mulig å kombinere funksjonene **M128** eller **TCPM** med**M116**. Hvis du vil aktivere**M116** for en akse når funksjonen **M128** eller **TCPM** er aktiv, må du deaktivere utjevningsbevegelsen for denne aksen indirekte ved hjelp av funksjonen **M138**. Indirekte fordi du med **M138** angir aksen som funksjonen **M128** eller **TCPM** er aktiv i. Dermed er **M116** automatisk aktiv på den aksen som du ikke har valgt med **M138**.
  **Mer informasjon:** "Utvalg av dreieakser: M138", Side 408
- Uten funksjonene **M128** eller **TCPM** kan **M116** også være aktiv for to akser samtidig.

Styringen tolker den programmerte matingen for en roteringsakse i mm/min (eller 1/10 tomme/min). Styringen beregner da alltid matingen for denne NC-blokken ved blokkstart. Matingen for en roteringsakse forandrer seg ikke mens NC-blokken kjøres, heller ikke når verktøyet beveger seg mot roteringsaksens sentrum.

**Funksjon**

**M116** er aktiv i arbeidsplanet. **M116** stilles tilbake med **M117**. Ved programslutt blir **M116** uansett opphevet.

**M116** er aktiv fra blokkstart.

## Kjøre rotasjonsakse optimalt i banen: M126

### Standard fremgangsmåte

Følg maskinhåndboken!

Posisjoneringsatferden til roteringsaksene er en maskinavhengig funksjon.

**M126** virker kun for moduloakser.

For moduloakser begynner akseposisjonen på startverdien 0° etter at modulolengden på 0°-360° er overskredet. Dette gjelder for mekaniske akser som kan dreies uendelig.

For akser som ikke er moduloakser, er maksimal dreiing mekanisk begrenset. Rotasjonsaksens posisjonsvisning kobler ikke tilbake til startverdien, f.eks. 0°-540°.

Standard fremgangsmåte for styringen ved posisjonering av roteringsakser som har en visning som er redusert til verdier under 360°, er avhengig av maskinparameteren **shortestDistance** (nr. 300401) . Maskinparameteren bestemmer om styringen skal bruke differansen mellom nominell posisjon og aktuell posisjon eller (også uten M126) kjøre korteste vei til den programmerte posisjonen.

**Fremgangsmåte uten M126:**

Uten **M126** kjører styringen en roteringsakse en lang avstand. Dette gjelder roteringsakser som har fått redusert verdien til under 360°.

Eksempler:

| Aktuell posisjon | Nominell posisjon | Kjøreavstand |
|---|---|---|
| 350° | 10° | -340° |
| 10° | 340° | +330° |

**Fremgangsmåte ved M126**

Med **M126** kjøres en roteringsakse den korteste avstanden. Dette gjelder roteringsakser som har fått redusert verdien til under 360°.

Eksempler:

| Aktuell posisjon | Nominell posisjon | Kjøreavstand |
|---|---|---|
| 350° | 10° | +20° |
| 10° | 340° | -30° |

**Funksjon**

**M126** er aktiv fra blokkstart.

**M127** og en programslutt tilbakestiller **M126**.

## Redusere visningen av roteringsaksen til verdi under 360°: M94

**Standard fremgangsmåte**

Styringen kjører verktøyet fra gjeldende vinkelverdi til den programmerte vinkelverdien.

**Eksempel:**

| | |
|---|---|
| Gjeldende vinkelverdi: | 538° |
| Programmert vinkelverdi: | 180° |
| Faktisk kjøreavstand: | -358° |

**Fremgangsmåte ved M94**

Styringen reduserer den gjeldende vinkelverdien ved blokkstart til en verdi under 360° og kjører deretter til den programmerte verdien. Hvis flere roteringsakser er aktive, reduserer **M94** verdien for alle roteringsaksene. Det er også mulig å angi en roteringsakse etter **M94**. Styringen reduserer da bare verdien for denne aksen.

Hvis du har angitt en kjøregrense eller en endebryter for programvare er aktiv, er **M94** uten funksjon for den tilhørende aksen.

**Eksempel: Reduser de viste verdiene for alle aktive roteringsakser**

```
N50 M94*
```

**Eksempel: Reduser den viste verdien for C-aksen**

```
N50 M94  C*
```

**Eksempel: Reduser verdien for alle aktive roteringsakser, og kjør deretter C-aksen til den programmerte verdien**

```
M50 G00  C+180 M94*
```

**Funksjon**

**M94** er aktiv bare i NC-blokken der **M94** er programmert.

**M94** er aktiv fra blokkstart.

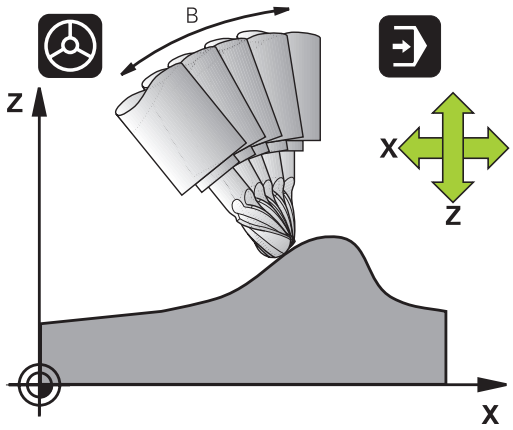
## Beholde posisjonen til verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (alternativ nr. 9)

### Standard fremgangsmåte

Hvis posisjoneringsvinkelen til verktøyet endres, oppstår det en forskyvning av verktøyspissen i forhold til den nominelle posisjonen. Styringen kompenserer ikke for denne forskyvningen. Hvis operatøren ikke tar hensyn til dette avviket, utføres bearbeidingen forskjøvet.

### Fremgangsmåte ved M128 (TCPM:Tool Center Point Management)

Hvis posisjonen på en styrt dreieakse forandrer seg i NC-programmet, blir allikevel den posisjonen verktøyspissen har i forhold til emnet, ikke endret under dreiingen.




**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Roteringsakser med Hirth-fortanningen må kjøres ut av fortanningen ved dreiingen. Det er fare for kollisjon under utkjøringen og dreiebevegelsen!

- Frikjør verktøyet før stillingen til dreieaksen blir endret.

Etter **M128** kan du legge inn enda en mating, slik at styringen kun utfører kompenseringsbevegelsene i de lineære aksene.

Hvis du vil endre dreieaksens stilling med håndrattet mens programmet kjører, bruker du **M128** sammen med **M118**. Overlagringen av en håndrattposisjonering skjer når **M128** er aktiv, avhengig av innstillingen i 3D-ROT-menyen for driftsmodusen **Manuell drift**, i det aktive koordinatsystemet eller i koordinatsystemet som ikke er dreid.

Merknader til programmeringen:

- Tilbakestill funksjonen **M128** før posisjoneringer med **M91** eller **M92** og før en **T**-blokk.
- For å unngå skader på konturen bør du bare bruke kulefres med **M128**.
- Verktøylengden må referere til kulesentrumet til Kulefres
- Når **M128** er aktiv, viser styringen symbolet **TCPM** i statusindikatoren.
- Funksjonene **TCPM** eller **M128** kan ikke brukes i forbindelse med funksjonene **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** og **M118**

### M128 ved dreibare bord

Når du programmerer en bevegelse for dreiebord med aktiv **M128**, vil styringen også dreie koordinatsystemet. Hvis du f. eks. dreier C-aksen 90° (med posisjonering eller med nullpunktforskyvning) og deretter programmerer en bevegelse i X-aksen, vil styringen utføre bevegelsen i maskinaksen Y.

Også nullpunktet som er satt og som forskyves med rundbordets bevegelse, transformeres av styringen.

### M128 ved tredimensjonal verktøykorrigering

Hvis du utfører en tredimensjonal verktøykorrigering ved aktiv **M128** og aktiv radiuskorrigering **G41**/**G42**, posisjonerer styringen roteringsaksen automatisk ved visse maskingeometrier (rundfresing, ).

### Funksjon

**M128** er aktiv fra blokkstart, **M129** ved blokkslutt. **M128** er aktiv også i manuell drift og blir værende aktiv etter endring av driftsmodus. Matingen for utjevningsbevegelsen gjelder helt til du programmerer en ny, eller til du tilbakestiller **M128** med **M129**.

**M128** tilbakestilles med **M129**. Hvis du velger et nytt NC-program i en driftsmodus for programkjøring, vil styringen tilbakestille **M128**.

**Eksempel: Utføre utjevningsbevegelser med kun en mating på 1000 mm/min:**

```
N50 G01  G41 X+0  Y+38.5 IB-15 F125  M128 F1000*
```

**Skråfresing med ikke-styrte roteringsakser**

Hvis du har ikke-styrte roteringsakser på maskinen (såkalte måleakser), kan du i kombinasjon med **M128** også utføre aktiverte bearbeidinger med disse aksene.

Slik går du frem:

1 Plasser roteringsaksene manuelt i ønsket posisjon. **M128** kan ikke være aktiv.
2 Aktivere **M128**: Styringen leser de aktuelle verdiene til alle tilgjengelige roteringsakser. På det grunnlaget beregner den de nye posisjonene til verktøyets sentrum og oppdaterer posisjonsvisningen
3 Styringen utfører den nødvendige utligningsbevegelsen med den neste posisjoneringsblokken.
4 Utfør bearbeiding.
5 Ved programslutt tilbakestilles **M128** med **M129**, og roteringsaksen plasseres på nytt i utgangsposisjon

Så lenge **M128** er aktiv, overvåker styringen den aktuelle posisjonen til den ikke styrte roteringsaksen. Hvis den aktuelle posisjonen avviker fra den nominelle posisjonen med en verdi som er definert av maskinprodusenten, viser styringen en feilmelding og avbryter programkjøringen.

## Utvalg av dreieakser: M138

### Standard fremgangsmåte

Ved funksjonene **M128** og **Drei arbeidsplan** tar styringen hensyn til roteringsaksene som maskinprodusenten har fastsatt i maskinparameterne.

### Fremgangsmåte ved M138

Ved funksjonene som er angitt over, tar styringen bare hensyn til de dreieaksene du har definert med **M138**.

Følg maskinhåndboken!

Hvis du begrenser antallet dreieakser med funksjonen **M138**, kan også dreiemulighetene på maskinen din bli begrenset. Maskinprodusenten fastsetter om styringen tar hensyn til aksevinklene til de bortvalgte aksene eller setter dem på 0.

### Funksjon

**M138** er aktiv fra blokkstart.

Du tilbakestiller **M138** ved å programmere **M138** på nytt uten å angi dreieakser.

### Eksempel

For funksjonene som er angitt over, tar du bare hensyn til dreieakse C.

```
N50 G00  Z+100 G40  M138 C*
```

## Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken i faktiske/nominelle posisjoner ved blokkslutt: M144 (alternativ nr. 9)

### Standard fremgangsmåte

Hvis kinematikken endres, f.eks. på grunn av at det blir byttet til en forsatsspindel eller at en posisjoneringsvinkel blir angitt, kompenserer ikke styringen for endringen. Hvis operatøren ikke tar hensyn til kinematikkendringen i NC-programmet, utføres bearbeidingen forskjøvet.

### Fremgangsmåte ved M144

Følg maskinhåndboken!

Maskingeometrien må være definert av maskinprodusenten i kinematikkbeskrivelsen.

Med funksjonen **M144** tar styringen hensyn til endringen av maskinkinematikken i posisjonsvisningen og kompenserer for forskyvningen av verktøyspissen i forhold til emnet.

Programmerings- og betjeningsmerknader:

- Posisjoneringer med **M91** eller **M92** er tillatt når **M144** er aktiv.
- Posisjonsvisningen i driftsmodiene **Prog.kjøring blokkrekke** og **Prog.kjøring enkeltblokk** forandrer seg ikke før dreieaksene har nådd sluttposisjonen.

### Funksjon

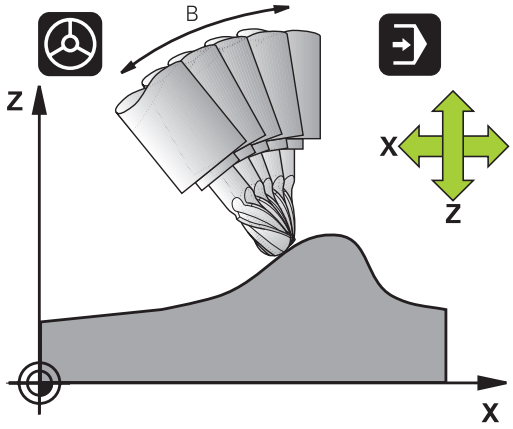
**M144** er aktiv fra blokkstart. **M144** fungerer ikke i kombinasjon med **M128** eller ved dreiing av arbeidsplan.

**M144** oppheves ved at du programmerer **M145**.

## 11.5 FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)

### Funksjon

Følg maskinhåndboken!
Maskingeometrien må være definert av maskinprodusenten i kinematikkbeskrivelsen.




**FUNCTION TCPM** er en videreutvikling av funksjonen **M128**. Med denne funksjonen kan du fastsette fremgangsmåten til styringen ved posisjonering av roteringsakser. Du kan selv definere virkemåten til ulike funksjoner med **FUNCTION TCPM**:

- Virkemåte for programmert mating: **F TCP** / **F CONT**
- Tolking av roteringsaksekoordinatene som er programmert i NC-programmet: **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- Orienteringsinterpolasjonstype mellom start- og målposisjon: **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**
- Valgfritt valg av verktøynullpunkt og roteringssentrum: **REFPNT TIP-TIP** / **REFPNT TIP-CENTER** / **REFPNT CENTER-CENTER**
- Mating, slik at styringen kun utfører kompenseringsbevegelsene i de lineære aksene: **F**

Når function **FUNCTION TCPM** er aktiv, viser styringen symbolet **TCPM** i posisjonsvisningen

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Roteringsakser med Hirth-fortanningen må kjøres ut av fortanningen ved dreiingen. Det er fare for kollisjon under utkjøringen og dreiebevegelsen!

- Frikjør verktøyet før stillingen til dreieaksen blir endret.

Merknader til programmeringen:

- Tilbakestill funksjonen **FUNCTION TCPM** før posisjoneringer med **M91** eller **M92** og før en **TOOL CALL**-blokk.
- Ved planfresing må du bare bruke Kulefres for å unngå at konturen skades. Ved bruk sammen med andre verktøyformer bør du kontrollere NC-programmet med hensyn til mulige konturskader ved hjelp av den grafiske simuleringen.

## Definere FUNKSJON TCPM

SPEC FCT

- Velge spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Velge programmeringshjelp

FUNCTION TCPM

- Velg funksjonen **FUNKSJON TCPM**

## Slik virker den programmerte matingen

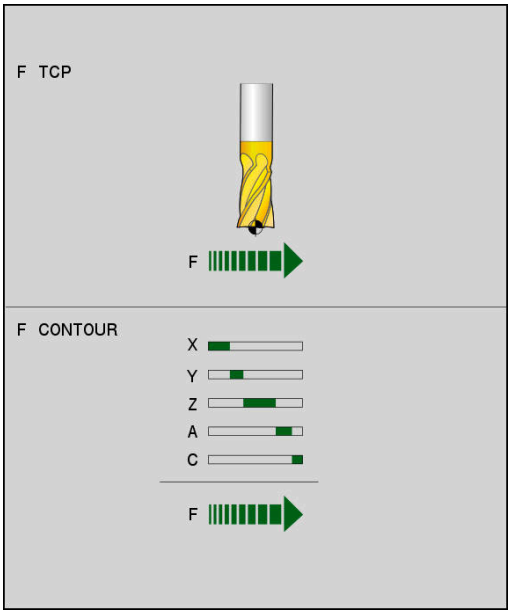
Du kan velge mellom to funksjoner når du programmerer matingen:

F TCP

- **F TCP** fastsetter at den programmerte matingen tolkes som faktisk relativhastighet mellom verktøyspissen (**t**ool **c**enter **p**oint) og emnet.

F CONTOUR

- **F CONT** fastsetter at den programmerte matingen tolkes som banemating for aksene som er programmert i NC-blokkene.



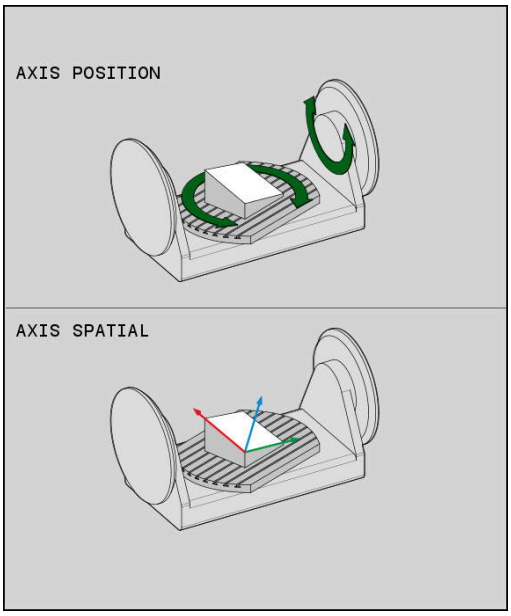

### Eksempel

| | |
|---|---|
| ... | |
| N130 FUNCTION TCPM F TCP ... | Matingen refererer til verktøyspissen. |
| N140 FUNCTION TCPM F CONT ... | Matingen tolkes som banemating. |
| ... | |

## Tolking av de programmerte roteringsaksekoordinatene

Maskiner med 45°-dreiehoder eller 45°-dreiebord har til nå ikke hatt enkel mulighet for innstilling av skråfresvinkel eller verktøyorientering på grunnlag av koordinatsystemet (romvinkelen) som er aktivt i øyeblikket. Denne funksjonen har bare kunnet realiseres via eksternt opprettede NC-programmer med flate-normalvektorer (LN-blokker).

Styringen har følgende funksjoner:




AXIS POSITION

- **AXIS POS** fastsetter at styringen skal tolke roteringsaksenes programmerte koordinater som nominell posisjon for den gjeldende aksen.

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** fastsetter at styringen skal tolke roteringsaksenes programmerte koordinater som romvinkler.

Merknader til programmeringen:

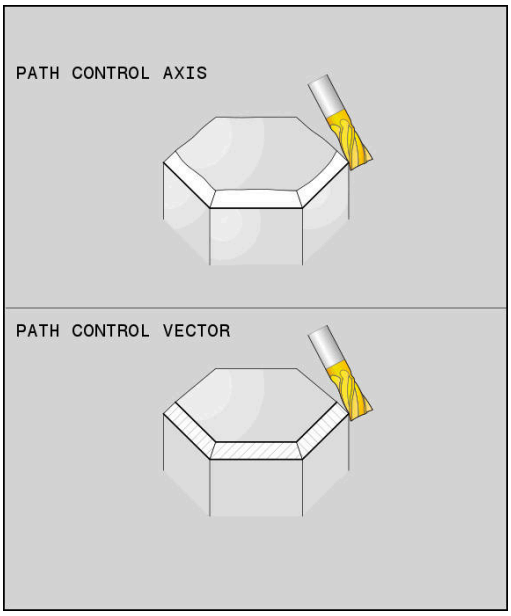
- Funksjonen **AXIS POS** er hovedsakelig egnet i forbindelse med roteringsakser som er plassert rettvinklet. Bare når de programmerte roteringsaksekoordinatene definerer den ønskede retningen til arbeidsplanet korrekt (f.eks. programmert ved hjelp av et CAM-system), kan du bruke **AXIS POS** med avvikende maskinkonsepter (f.eks. 45°-dreiehoder).
- Ved hjelp av funksjonen **AXIS SPAT** definerer du romvinkelen som referer til (ev. det dreide) koordinatsystemet som er aktivt for øyeblikket. De definerte vinklene fungerer dermed som inkrementelle romvinkler. Du må alltid programmere alle tre romvinkler i den første posisjoneringsblokken etter **AXIS SPAT**-funksjonen, også ved romvinkler på 0°.

**Eksempel**

| | |
|---|---|
| ... | |
| **N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...** | Rotasjonsaksekoordinatene er aksevinkler. |
| ... | |
| **N180 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...** | Rotasjonsaksekoordinatene er romvinkler. |
| **N200 G00 A+0 B+45 C+0** | Stille inn verktøyorientering på B+45 grader (romvinkel). Definere romvinkel A og C med 0. |
| ... | |

## Orienteringsinterpolasjon mellom start- og målposisjon

Med funksjonen bestemmer du hvordan verktøyorienteringen skal interpolere mellom programmert start- og målposisjon:




PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** bestemmer at rotasjonsaksene mellom start- og målposisjon interpolerer lineært. Flaten som dannes av fresing med verktøyomfanget (**rundfresing**), er ikke nødvendigvis jevn og avhenger av maskinkinematikken.

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** bestemmer at verktøyorienteringen i NC-blokken alltid skal være på planet som ble fastsatt med start- og sluttorientering. Hvis vektoren ligger på dette planet mellom start- og sluttposisjon, vil fresingen generere en jevn flate med verktøyomfanget (**rundfresing**).

I begge tilfeller vil det programmerte verktøynullpunktet bevege seg på en linje mellom start- og målposisjon.

> For å oppnå en så kontinuerlig fleraksebevegelse som mulig, kan du definere syklus 32 med en **toleranse for roteringsakser**.
>
> **Mer informasjon om dette:** Brukerhåndbok syklusprogrammering

### PATHCTRL AXIS

I NC-programmer bruker du varianten **PATHCTRL AXIS** med små orienteringsendringer for hver NC-blokk. Vinkelen **TA** i syklus 32 kan dermed være stor.

Du kan bruke **PATHCTRL AXIS** både ved planfresing og rundfresing.

**Mer informasjon:** "Kjøre CAM-programmer", Side 420

> HEIDENHAIN anbefaler å bruke **PATHCTRL AXIS**. Denne muliggjør en jevn bevegelse, noe som er en fordel for materialets overflate.

### PATHCTRL VECTOR

I NC-programmer bruker du varianten **PATHCTRL VECTOR** med store orienteringsendringer for hver NC-blokk.

**Eksempel**

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS*** | Rotasjonsaksene interpoleres lineært mellom start- og målposisjon for NC-blokken. |
| **N140 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL VECTOR*** | Rotasjonsaksene interpoleres slik at verktøyvektoren i NC-blokken alltid ligger i planet som ble fastsatt med start- og målorientering. |
| **...** | |

## Valg av verktøynullpunkt og roteringssentrum

Du kan velge mellom to funksjoner når du definerer verktøynullpunkt og roteringssentrum:

REF POINT TIP-TIP

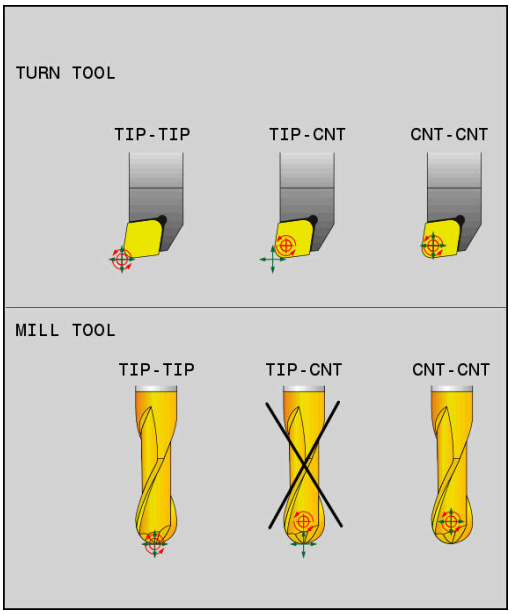
- **REFPNT TIP-TIP** posisjonerer til (den teoretiske) verktøyspissen. Roteringssentrum er også i verktøyspissen.

REF POINT TIP-CNT

- **REFPNT TIP-CENTER** posisjonerer til verktøyspissen. Ved et freseverktøy posisjonerer styringen til den teoretiske spissen, og ved et dreieverktøy til den virtuelle spissen. Roteringssentrum er sentrum av skjæreradiusen.

REF POINT CNT-CNT

- **REFPNT CENTER-CENTER** posisjonerer til sentrum av skjæreradiusen. Roteringssentrum er også sentrum av skjæreradiusen.




Angivelsen av nullpunktet er valgfritt. Hvis du ikke angir noe, bruker styringen **REFPNT TIP-TIP**.

### REFPNT TIP-TIP

Varianten **REFPNT TIP-TIP** tilsvarer standardatferden til **FUNCTION TCPM**. Du kan bruke alle sykluser og funksjoner som også har vært tillatt hittil.

### REFPNT TIP-CENTER

Varianten **REFPNT TIP-CENTER** er hovedsakelig laget for å brukes med dreieverktøy. Her sammenfaller ikke dreiepunktet og posisjoneringspunktet. Ved en NC-blokk blir dreiepunktet (sentrum av skjæreradiusen) holdt på plass, men verktøyspissen er ikke lenger i utgangsposisjonen ved slutten av blokken.

Hovedmålet med valget av dette nullpunktet er å kunne dreie komplekse konturer i dreiemodus med aktiv radiuskorrektur og samtidig oppstilling av dreieakser (simultandreiing).

**Mer informasjon:** "Simultan dreiebearbeiding", Side 488

### REFPNT CENTER-CENTER

Du kan bruke varianten **REFPNT CENTER-CENTER** til å utføre CAD-CAM-genererte NC-programmer med et verktøy som er målt på spissen. Disse programmene vises med midtpunktbaner for skjæreradius.

Denne funksjonaliteten var hittil bare mulig å oppnå ved å forkorte verktøyet med **DL**. Varianten med **REFPNT CENTER-CENTER** har den fordelen at styringen kjenner til den faktiske verktøylengden og kan beskytte med **DCM**.

Hvis du programmerer lommefresesykluser med **REFPNT CENTER-CENTER**, viser styringen en feilmelding.

**Eksempel**

| | |
|---|---|
| ... | |
| **N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP*** | Verktøynullpunkt og roteringssentrum er i verktøyspissen |
| **N140 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER*** | Verktøynullpunkt og roteringssentrum er i sentrum av skjæreradiusen |
| ... | |

## Tilbakestille FUNCTION TCPM

- Bruk **FUNCTION RESET TCPM** hvis du vil tilbakestille funksjonen målrettet i et NC-program.

> Hvis du velger et nytt NC-program i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** eller **Programkjøring blokkrekke**, stiller styringen automatisk tilbake funksjonen **TCPM**.

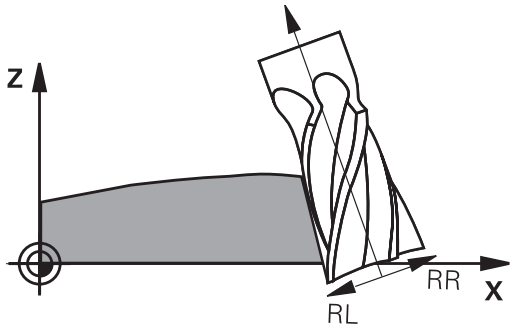
**Eksempel**

| | |
|---|---|
| ... | |
| **N250 FUNCTION RESET TCPM*** | Tilbakestill FUNCTION TCPM |
| ... | |

## 11.6 Rundfresing: 3D-radiuskorrigering med M128 og radiuskorrigering (G41/G42)

### Bruk

Ved rundfresing forskyver styringen verktøyet loddrett mot bevegelsesretningen og loddrett mot verktøyretningen med en avstand som tilsvarer deltaverdiene **DR** (verktøytabellen og NC-program). Korrigeringsretningen fastsetter du med radiuskorrigeringen **G41/G42** (bevegelsesretning Y+).




For at styringen skal klare å orientere verktøyet i henhold til forhåndsinnstillingen, må du aktivere funksjonen **M128** og deretter radiuskorrigeringen for verktøyet. Styringen posisjonerer da roteringsaksene til maskinen automatisk, slik at verktøyet får angitt verktøyorientering med den aktive korrigeringen. Verktøyorienteringen er forhåndsdefinert med koordinatene for roteringsaksen.

**Mer informasjon:** "Beholde posisjonen til verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (alternativ nr. 9)", Side 405

Følg maskinhåndboken!

Denne funksjonen er bare mulig med romvinkler. Maskinprodusenten definerer inntastingsmuligheten.

Styringen kan ikke posisjonere roteringsaksene automatisk på alle maskiner.

Styringen bruker de definerte **deltaverdiene** til 3D-verktøykorrigeringen. Styringen beregner bare den totale verktøyradiusen (**R** + **DR**) når du har slått på **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

**Mer informasjon:** "Tolking av den programmerte banen", Side 417

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Roteringsaksene til en maskin kan ha begrensede kjøreområder, f.eks. B-hodeakse med -90° til +10°. Hvis dreievinkelen endres til over +10°, kan det føre til en 180°-dreiing av bordaksen. Det er fare for kollisjon under dreiebevegelsen!

- Programmer eventuelt en sikker posisjon før dreiingen.
- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

Verktøyorienteringen kan defineres i en G01-blokk som beskrevet under.

**Eksempel: definering av verktøyorienteringen med M128 og koordinatene for roteringsaksene**

| | |
|---|---|
| N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0* | Forposisjonering |
| N20 M128* | Aktiver M128. |
| N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000* | Aktivere radiuskorrektur |
| N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0* | Kjøre roteringsaksen i posisjon (verktøyorientering) |

## Tolking av den programmerte banen

Med funksjonen **FUNCTION PROG PATH** avgjør du om styringen refererer til bare deltaverdiene eller til hele verktøyradiusen under 3D-radiuskorrekturen. Når du slår på **FUNCTION PROG PATH**, tilsvarer de programmerte koordinatene nøyaktig konturkoordinatene. Med **FUNCTION PROG PATH OFF** slår du av den spesielle tolkningen.

### Fremgangsmåte

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT

- Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION PROG PATH

- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION PROG PATH**

Du har følgende muligheter:

| Skjermtast | Funksjon |
|---|---|
| IS CONTOUR | Slå på tolkning av den programmerte banen som kontur<br>Under 3D-radiuskorrigeringen beregner styringen den fullstendige verktøyradiusen **R + DR** og den fullstendige hjørneradiusen **R2 + DR2**. |
| OFF | Slå av spesiell tolking av den programmerte banen<br>Under 3D-radiuskorrigeringen beregner styringen bare deltaverdiene **DR** og **DR2**. |

Når du slår på **FUNCTION PROG PATH**, er tolkningen av de programmerte banene som kontur, aktiv for alle 3D-korrekturer frem til funksjonen slås av igjen.

## Inngrepsvinkelavhengig radiuskorrigering for 3D-verktøy (alternativ nr. 92)

### Bruk

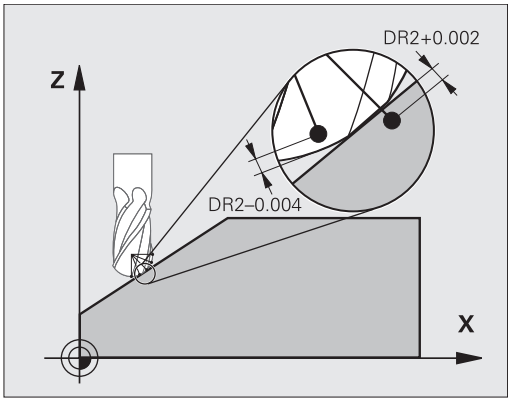
Den effektive kuleradiusen til en kulefres vil avvike fra idealformen avhengig av fremstilling. Maskinprodusenten fastsetter den maksimale formingsunøyaktigheten. Vanlige avvik ligger mellom 0,005 mm og 0,01 mm.

Formingsunøyaktigheten kan lagres i form av en korreksjonsverditabell. Tabellen inneholder vinkelverdier og det målte avviket fra den nom. radiusen **R2** for hver vinkelverdi.

Med programvarealternativet **3D-ToolComp** (alternativ nr. 92) er styringen i stand til å kompensere for den definerte korreksjonsverdien i korreksjonsverditabellen, avhengig av det faktiske inngrepspunktet til verktøyet.

I tillegg er det mulig å utføre en 3D-kalibrering av touch-proben ved hjelp av programvarealternativet **3D-ToolComp**. Avvikene som registreres under probe-kalibreringen, blir da lagret i korreksjonsverditabellen.

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer




### Forutsetninger

For at styringen skal kunne bruke programvarealternativet **3D-ToolComp** (alternativ nr. 92), må følgende forutsetninger være oppfylt:

- Alternativ nr. 9 er aktivert
- Alternativ nr. 92 er aktivert
- Kolonnen **DR2TABLE** i verktøytabellen TOOL.T er aktivert
- Navnet til korreksjonsverditabellen (uten filendelse) for verktøyet som skal korrigeres, er ført opp i kolonnen **DR2TABLE**
- I kolonnen **DR2** er 0 angitt
- NC-program med flatenormalvektorer (LN-blokker)

### Korreksjonsverditabell

Hvis du oppretter korreksjonsverditabellen selv, går du frem på følgende måte:

PGM MGT

- ▶ Åpne banen **TNC:\system\3D-ToolComp** i filbehandlingen

NY FIL

- ▶ Trykk på funksjonstasten **NY FIL**
- ▶ Angi filnavnet med endelsen .3DTC
- > Styringen åpner en tabell som hat de nødvendige kolonnene for en korreksjonsverditabell.

Korreksjonsverditabellen har tre kolonner:

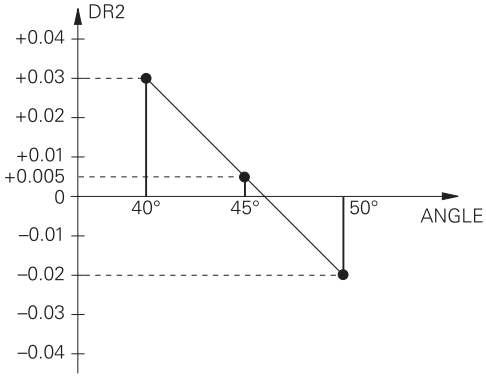
- **NR**: løpende linjenummer
- **ANGLE**: målt vinkel i grader
- **DR2**: radiusavvik fra den nominelle verdien

Styringen evaluerer maksimalt 100 linjer i korreksjonsverditabellen.

**Funksjon**

Når du kjører et NC-program med flatenormalvektorer, og du har tilordnet en korreksjonsverditabell til det aktive verktøyet i verktøytabellen TOOL.T (kolonne DR2TABLE), da beregner styringen verdiene fra korreksjonsverditabellen i stedet for korreksjonsverdien DR2 fra TOOL.T.

Styringen tar da også hensyn til korreksjonsverdien fra korreksjonsverditabellen som er definert for verktøyets aktuelle berøringspunkt med emnet. Hvis berøringspunktet ligger mellom to korreksjonspunkter, interpolerer styringen korreksjonsverdien lineært mellom begge nærliggende vinklene.




| Vinkelverdi | Korr.verdi |
|---|---|
| 40° | 0,03 mm målt |
| 50° | -0,02 mm målt |
| 45° (berøringspunkt) | +0,005 mm interpolert |

Betjenings- og programmeringsmerknader:

- Hvis styringen ikke kan beregne en korreksjonsverdi ved hjelp av interpolasjon, vises det en feilmelding.
- Til tross for at positive korreksjonsverdier er beregnet, er **M107** (undertrykke feilmelding ved positive korrekturverdier) ikke nødvendig.
- Styringen beregner enten DR2 fra TOOL.T eller en korreksjonsverdi fra korreksjonsverditabellen. Ytterligere forskyvninger, som en flatetoleranse, kan du ved behov definere med DR2 i NC-programmet (korrekturtabell **.tco** eller **TOOL CALL**-blokken).

**NC-program**

Programvarealternativet **3D-ToolComp** (alternativ nr. 92) fungerer bare ved NC-programmer som inneholder flatenormalvektorer.

Vær oppmerksom på hvordan du måler verktøyene når du oppretter CAM-programmet:

- NC-programutgangen på kulens sørpunkt trenger verktøy som er målt på verktøyspissen
- NC-programutgangen på kulens midtpunkt trenger verktøy som er målt på kulens midtpunkt

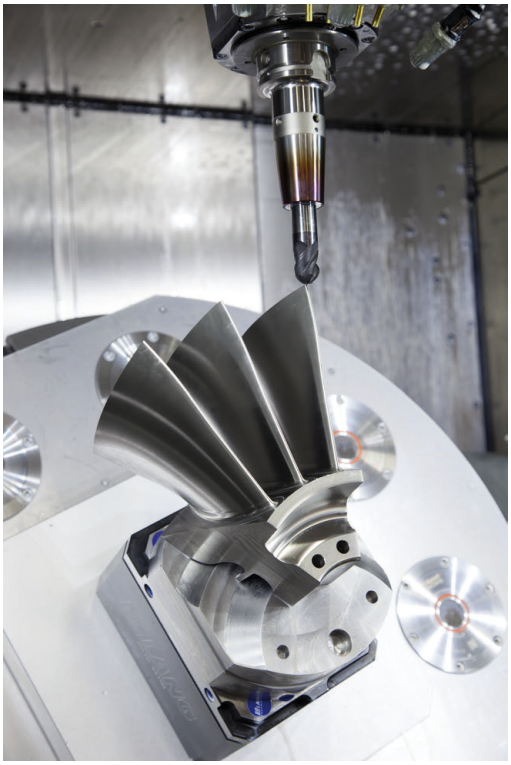
## 11.7 Kjøre CAM-programmer

Når du oppretter TNC-programmer eksternt med et CAM-system, bør du være oppmerksom på anbefalingene i de følgende avsnittene. På den måten kan du bruke de kraftige bevegelsene til styringen på best mulig måte og som regel få bedre emneoverflater med enda kortere bearbeidingstid. Styringen når en svært høy konturnøyaktighet på tross av høye bearbeidingshastigheter. Sanntidsoperativsystemet HEROS 5 i kombinasjon med funksjonen **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) for TNC 640danner grunnlaget for dette. På den måten kan styringen også bruke NC-programmer med høyere punkttetthet på en god måte.

### Fra 3D-modellen til NC-programmet

Prosessen for oppretting av et NC-program fra en CAD-modell kan forklares enkelt på følgende måte:

- **CAD: opprette modell**
  Designavdelinger leverer en 3D-modell for emnet som skal bearbeides. Ideellt sett er 3D-modellen konstruert på toleransesentrumet.
- **CAM: banegenerering, verktøykorrigering**
  CAM-programmereren fastlegger bearbeidingsstrategiene for områdene av emnet som skal bearbeides. CAM-systemet beregner banene for verktøybevegelsene ut fra flatene til CAD-modellen. Disse verktøybanene består av enkelte punkter som beregnes av CAM-systemet på en slik måte at flatene som skal bearbeides kommer nærmest mulig i henhold til angitte buefeil og toleranser. Dermed oppstår et maskinnøytralt NC-program, CLDATA (cutter location data). En postprosessor bruker CLDATA til å opprette et maskin- og styringsspesifikt NC-program som CNC-styringen kan bearbeide. Postprosessoren er tilpasset til maskinen og styringen. Den er det sentrale bindeleddet mellom CAM-systemet og CNC-styringen.
- **Styring: bevegelser, toleranseovervåkning,**hastighetsprofil
  Styringen beregner bevegelsene til de enkelte maskinaksene og de nødvendige hastighetsprofilene ut fra de definerte punktene i NC-programmet. Kraftige filterfunksjoner bearbeider og glatter konturen på en slik måte at styringen inneholder det høyeste tillatte baneavviket.
- **Mekatronikk: matingskontroll, driftsteknikk, maskin**
  Ved hjelp av driftssystemet omformer maskinen bevegelsene og hastighetsprofilene som styringen har beregnet, til faktiske verktøybevegelser.



## Viktig ved konfigurering av postprosessor

**Vær oppmerksom på følgende punkter ved konfigureringen av postprosessoren:**

- Still inn datavisningen ved akseposisjoner på minst fire plasser etter komma. Dermed forbedrer du kvaliteten på NC-dataene og unngår rundingsfeil, som setter synlige merker på emneoverflaten. Visning av fem desimaler kan føre til forbedret overflatekvalitet for optiske komponenter og komponenter med svært store radier (små krumninger), f.eks. former innenfor bilindustrien.
- Still alltid inn datavisningen på syv desimaler ved bearbeiding av flatenormalvektorer (LN-blokker, bare klartekstprogrammering).
- Unngå inkrementelle NC-blokker som følger etter hverandre, da toleransen til de enkelte NC-blokkene ellers kan bli summert i visningen.
- Still inn toleransen i syklus G62 slik at den er minst dobbelt så stor i standard fremgangsmåte som den definerte buefeilen i CAM-systemet. Vær oppmerksom på merknadene i funksjonsbeskrivelsen av syklus G32.
- En buefeil som velges for høyt i CAM-programmet kan, avhengig av hver konturkrumming, føre til at NC-blokkavstandene blir for lange, alltid med stor retningsendring. Under arbeidet kan dette føre til matingssammenbrudd ved blokkovergangene. Regelmessige akselerasjoner (lik kraftimpuls), betinget gjennom matingssammenbruddene til det inhomogene NC-programmet, kan føre til en uønsket svingningsimpuls i maskinstrukturen
- Banepunktene som er beregnet av CAM-systemet kan også forbinde stedet for de lineære blokkene med sirkelblokker. Styringen beregner sirkler internt mer nøyaktig enn det som kan defineres ved hjelp av inntastingsformatet
- Ikke angi mellompunkter på nøyaktig rette baner. Mellompunkter som ikke ligger helt nøyaktig på den rette banen, kan forårsake synlige merker på emneoverflaten
- På bueovergangene (hjørner) skal det bare ligge et NC-datapunkt
- Unngå permanent korte blokkavstander. Korte blokkavstander oppstår i CAM-systemet via sterke bueendringer av konturen ved samtidig svært små buefeil. Helt rette baner krever ikke korte blokkavstander, som ofte tvinges frem ved den konstante punktoverføringen fra CAM-systemet
- Unngå en helt synkron punktfordeling på flater med symmetrisk krumming. Det kan skape et mønster på emneoverflaten.
- Ved 5-aksers simultanprogrammer: Unngå dobbel overføring av posisjoner hvis det eneste som skiller disse er en ulik verktøyposisjon
- Unngå overføringen av matingen i hver NC-blokk. Dette kan gi uheldige utslag på hastighetsprofilen til styringen

**Konfigurasjoner som er til hjelp for maskinarbeideren:**

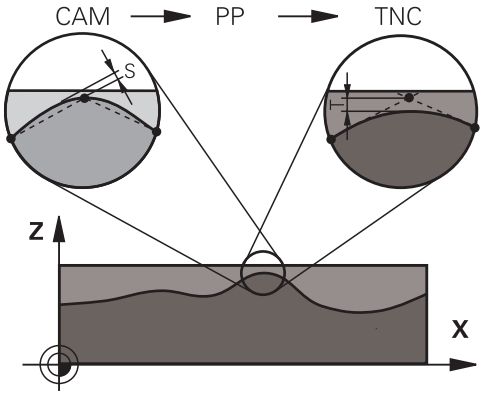
- For bedre inndeling av store NC-programmer kan du bruke inndelingsfunksjonen til styringen
  **Mer informasjon:** "Dele in NC-programmer", Side 196
- For dokumentasjon av NC-programmet kan du bruke kommentarfunksjonen til styringen
  **Mer informasjon:** "Sette inn kommentar", Side 192
- For bearbeiding av boringer og enkle lommegeometrier kan du bruke de bredt tilgjengelige syklusene til styringen
  **Mer informasjon:** brukerhåndboken Syklusprogrammering
- Ved pasninger kan du overføre konturene med verktøyradiuskorrektur **RL/RR**. Dermed kan maskinarbeideren enkelt gjennomføre nødvendige korrigeringer
  **Mer informasjon:** "Verktøykorrigering", Side 134
- Skill matinger for forposisjoneringen, bearbeidingen og matedybden og definer disse ved hjelp av Q-parametere ved programoppstart

## Viktig ved CAM-programmering

### Tilpasse buefeil

Merknader til programmeringen:

- For slettfresbearbeidinger må du ikke stille inn buefeilen i CAM-systemet på mer enn 5 µm. I syklus G62 bruker du en 1,3- til 3-dobbelte toleranse **T** på styringen.
- Ved grovfresing må summen av buefeilen og toleransen **T** være mindre enn den definerte bearbeidingstoleransen. På den måten unngår du konturskader.
- De viste verdiene avhenger av dynamikken til maskinen din.




Tilpass buefeilen i CAM-programmet i henhold til bearbeidingen:

- **Grovfresing med preferanse for hastighet:**
  Bruk høyere verdier for buefeil og passende toleranser i syklus G62. Konturens nødvendige toleranse er avgjørende for begge verdiene. Hvis det er en spesialsyklus tilgjengelig på maskinen, stiller du inn skrubbemodusen. I skrubbemodus kjører maskinen som regel med høye rykk og høye akselerasjoner
  - Vanlig toleranse i syklus G62: mellom 0,05 mm og 0,3 mm
  - Vanlig buefeil i CAM-systemet: mellom 0,004 mm og 0,030 mm
- **Slettfresing med preferanse for høy nøyaktighet:**
  Bruk liten buefeil og passende lav toleranse i syklus G62. Datatettheten må være så høy at styringen kan gjenkjenne overganger eller hjørner nøyaktig. Hvis det er en spesialsyklus tilgjengelig på maskinen, stiller du inn slettfresemodusen. I slettfresemodus kjører maskinen som regel med lave rykk og lave akselerasjoner
  - Vanlig toleranse i syklus G62: mellom 0,002 mm og 0,006 mm
  - Vanlig buefeil i CAM-systemet: mellom 0,001 mm og 0,004 mm
- **Slettfresing med preferanse for høy overflatekvalitet:**
  Bruk liten buefeil og passende større toleranse i syklus G62. Dermed glatter styringen konturen sterkere. Hvis det er en spesialsyklus tilgjengelig på maskinen, stiller du inn slettfresemodusen. I slettfresemodus kjører maskinen som regel med lave rykk og lave akselerasjoner
  - Vanlig toleranse i syklus G62: mellom 0,010 mm og 0,020 mm
  - Vanlig buefeil i CAM-systemet: ca. 0,005 mm

**Andre tilpasninger**

Vær oppmerksom på følgende punkter ved CAM-programmeringen:

- Ved langsomme bearbeidingsmatinger eller konturer med større radier skal buefeilen defineres ca. tre til fem ganger mindre enn toleransen **T** i syklus G62.. I tillegg skal den maksimale punktavstanden defineres til mellom 0,25 mm og 0,5 mm. I tillegg skal veldig små verdier (maks 1 µm) velges for geometrifeil eller modellfeil.
- Punktavstander som er større enn 2,5 mm, anbefales heller ikke i krummede konturområder ved høyere bearbeidingsmatinger.
- Ved rette konturelementer er det nok med ett NC-punkt ved begynnelsen og slutten av den lineære bevegelsen, unngå overføringen av mellomposisjoner
- Unngå at forholdet mellom linjeakseblokklengden og dreieakseblokklengden endrer seg sterkt ved 5-akse-simultanprogrammer. Det kan forårsake sterke matingsreduksjoner på verktøysnullpunktet (TCP)
- Matingsbegrensningen for utjevningsbevegelser (f.eks. via **M128 F...**) skal bare brukes i unntakstilfeller. Matingsbegrensningen for utjevningsbevegelser kan forårsake sterke matingsreduksjoner på verktøysnullpunktet (TCP).
- NC-programmer for 5-akse-simultanbearbeidinger med kulefresere overføres helst til kulens sentrum. NC-dataene blir som regel jevnere på den måten. I tillegg kan du stille inn en høyere rotasjonsaksetoleranse **TA** i syklus 32 (G62) (f.eks. mellom 1° og 3°) for en enda jevnere mating på verktøynullpunktet (TCP)
- Ved NC-programmer for 5-akse-simultanbearbeidinger med torus- eller kulefresere bør du velge en mindre rundaksetoleranse ved NC-overføring til kulens sørpunkt. En vanlig verdi er for eksempel 0,1°. Det er den maksimalt tillatte konturskaden som er utslagsgivende for rundaksetoleransen. Denne konturskaden er avhengig av den mulige skjeve stillingen til verktøyet, verktøyradiusen og inngrepsdybden til verktøyet. Ved 5-akse-snekkefresing med en endefres kan du beregne den maksimalt mulige konturskaden T direkte fra freserinngrepslengden L og den tillatte konturtoleransen TA:
  T ~ K x L x TA K = 0,0175 [1/°]
  Eksempel: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

## Inngrepsmuligheter på styringen

For å kunne påvirke CAM-programmenes fremgangsmåte direkte på styringen er syklus G62 **TOLERANSE** tilgjengelig. Vær oppmerksom på merknadene i funksjonsbeskrivelsen av syklus G62. Vær oppmerksom på sammenhengene med buefeilene som er definert i CAM-systemet.

**Mer informasjon om dette:** Brukerhåndbok syklusprogrammering

Følg maskinhåndboken!

Noen maskinprodusenter gjør det mulig å tilpasse maskinens fremgangsmåte til hver bearbeiding ved hjelp av en ekstra syklus, f.eks. syklus 332 Tuning. Du kan endre filterinnstillinger, akselerasjonsinnstillinger og rykkinnstillinger med syklus 332.

**Eksempel**

```
N340 G62 T0.05 P01 1 P02 3*
```

## Bevegelser ADP

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

En utilstrekkelig datakvalitet fra NC-programmer i CAM-systemer fører ofte til en dårligere overflatekvalitet på det freste emnet. Funksjonen **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) utvider den tidligere forhåndsberegningen av den tillatte maksimale matingsprofilen og optimerer bevegelsene til mateaksene ved fresing. Dermed kan det freses rene overflater med korte bearbeidingstider, også ved sterkt varierende punktfordeling i nærliggende verktøybaner. Arbeidsmengden ved etterbearbeiding blir betydelig redusert eller faller bort.

Oversikt over de viktigste fordelene med ADP:

- symmetrisk matingsatferd i forover- og bakoverbanene ved bidireksjonal fresing
- jevnt matingsforløp ved fresebaner som ligger ved siden av hverandre
- forbedret reaksjon på uheldige effekter, f.eks. korte trappelignende trinn, grove buetoleranser, sterkt avrundede endepunktkoordinater for blokk, ved NC-programmer som CAM-systemer har generert
- nøyaktig overholdelse av de dynamiske parameterne også under vanskelige forhold

# 12

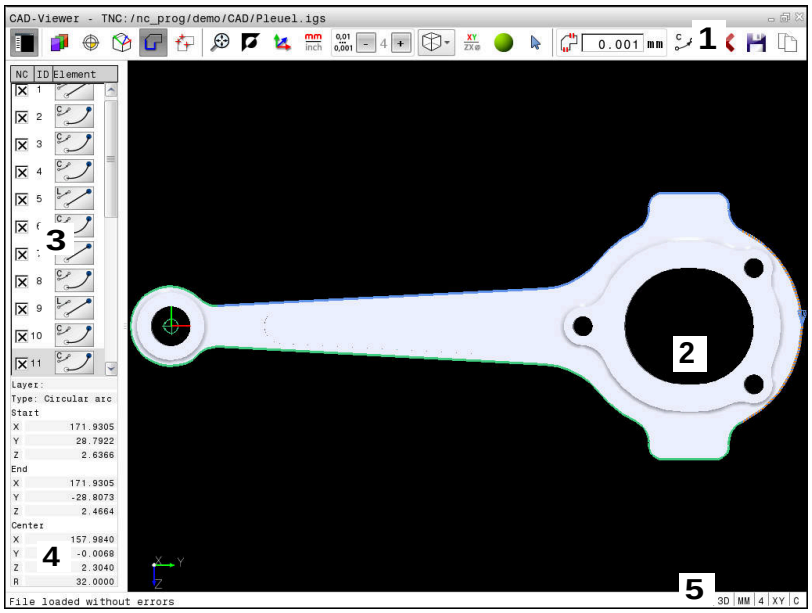
# Overføre data fra CAD-filer

## 12.1 Skjerminndeling CAD-Viewer

### Grunnleggende informasjon om CAD-Viewer

#### Skjermvisning

Når du åpner **CAD-Viewer**, er følgende skjerminndelinger tilgjengelige:




1 Menyrekke
2 Grafikkvindu
3 Listevisningsvindu
4 Informasjonsvindu for elementer
5 Statusrekke

#### Filtyper

Ved hjelp av **CAD-Viewer** kan du åpne standardiserte CAD-dataformater direkte på styringen.

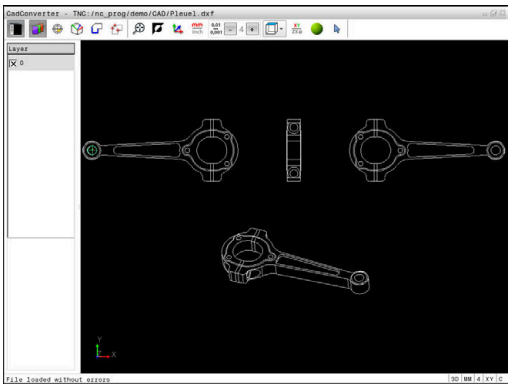
Styringen viser følgende filtyper:

| Opprette | Type | Format |
|---|---|---|
| Step | .STP og .STEP | ■ AP 203<br>■ AP 214 |
| Iges | .IGS og .IGES | ■ Versjon 5.3 |
| DXF | .DXF | ■ R10 til 2015 |

## 12.2 CAD Import (alternativ nr. 42)

### Bruk

> Hvis styringen er stilt inn på DIN/ISO, blir de ekstraherte konturene eller bearbeidingsposisjonene likevel vist som klartekstprogram **.H**.



Du kan åpne CAD-filer direkte i styringen og ekstrahere konturer eller bearbeidingsposisjoner fra disse. Du kan lagre dem som klartekstprogrammer eller som punktfiler. Klartekstprogrammer som er ekstrahert på denne måten, kan også kjøres av eldre HEIDENHAIN-styringer, fordi konturprogrammene bare inneholder **L**- og **CC**-/**C**-blokker.

Når du kjører filer i driftsmodusen **Programmering**, oppretter styringen konturprogrammer med endelsen **.H** og punktfiler med endelsen **.PNT**. Du kan velge filtypen i lagringsdialogboksen. Hvis du vil legge en valgt kontur eller en valgt bearbeidingsposisjon direkte inn i et NC-program, bruker du bufferminnet til styringen.

> Merknader om betjening:
> - Før dataene leses inn i styringen, må du kontrollere at filnavnet bare inneholder tillatte tegn. **Mer informasjon:** "Navn på filer", Side 106
> - Styringen støtter ikke binære DXF-formater. Lagre DXF-filen i CAD- eller tegneprogrammet i ASCII-format.

## Arbeide med CAD-Viewer

> For å kunne bruke **CAD-Viewer** med en skjerm uten berøringsskjerm må du ha en mus eller en styreplate. Driftsmodusene og funksjonene samt valg av konturer og bearbeidingsposisjoner er kun mulig med en mus eller en styreplate.

**CAD-Viewer** kjører som separat program på det tredje skrivebordet til styringen. Du kan derfor veksle frem mellom maskindriftsmoduser, programmeringsdriftsmoduser og **CAD-Viewer** med tasten for veksling mellom skjermbilder. Hvis du vil legge til konturer eller bearbeidingsposisjoner i et klartekstprogram ved kopiering via bufferminnet, er det ekstra nyttig.

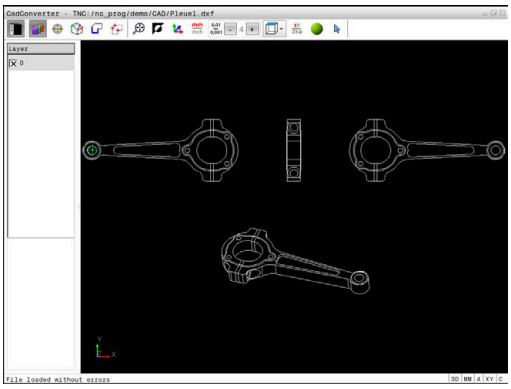
> Når du bruker en TNC 640 med berøringsbetjening, kan du erstatte enkelte tastetrykk med gester.
>
> **Mer informasjon:** "Betjene berøringsskjerm", Side 505

## Åpne CAD-fil

- Trykk på tasten **Programmering**
- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**
- Skjermtastmeny for å velge hvilke filtyper som skal vises: Trykk på skjermtasten **VELG TYPE**
- Vise alle CAD-filer: Trykk på funksjonstasten **VIS CAD** eller **VIS ALLE**
- Velg katalogen der CAD-filen er lagret.
- Velg ønsket CAD-fil
- Ta i bruk med tasten **ENT**
- > Styringen starter **CAD-Viewer** og viser innholdet i filen på skjermen. I vinduet Listevisning viser styringen layerne (planene), og i vinduet Grafikk viser den tegningen.

## Grunninnstillinger

Grunninnstillingene som er oppført nedenfor, velges med ikonene i topplinjen.



| Ikon | Innstilling |
|---|---|
| | Vise eller skjule listevisningsvinduet for å forstørre grafikkvinduet |
| | Visning av forskjellige layers |
| | Angi nullpunkt, med valgfritt valg av plan |
| | Angi nullpunkt, med valgfritt valg av plan |
| | Velge konturen |
| | Velge boreposisjoner |
| | Sett zoom til maksimal visning av hele grafikken |
| | Skifte bakgrunnsfarge (svart eller hvit) |
| | Veksle mellom 2D- og 3D-modus. Den aktive modusen er uthevet med en annen farge |
| mm<br>inch | Still inn måleenhet **mm** eller **inch** for DXF-fil. Styringen viser konturprogrammet og bearbeidingsposisjonene i denne måleenheten. Den aktive måleenheten er uthevet med rød farge |
| 0,01<br>...<br>0,001 | Stille inn oppløsning: Oppløsningen bestemmer hvor mange desimaler som styringen oppretter konturprogrammet med. Grunninnstilling: 4 desimaler ved måleenheten **mm** og 5 desimaler ved måleenheten **inch** |
| | Veksle mellom ulike visninger av modellen f.eks. **Oppe** |
| XY<br>ZXø | Velg kontur for en dreiebearbeiding. Den aktive bearbeidingen er uthevet med en annen farge<br>(Alternativ nr. 50) |
| | Aktivere trådmodell i en 3D-tegning |
| | Velge og oppheve valg:<br>Det aktive symbolet **+** tilsvarer at tasten **Shift** er trykket, det aktive symbolet **-** tilsvarer at tasten **CTRL** er trykket og det aktive symbolet **Markør** tilsvarer musen |

Følgende ikoner viser styringen kun i bestemte moduser.

| Ikon | Innstilling |
|---|---|
| | Det sist gjennomførte trinnet blir forkastet. |
| | Modusen Konturoverføring:<br>Toleransen bestemmer hvor lang avstand det kan være mellom konturelementer som ligger ved siden av hverandre. Ved hjelp av toleransen kan du rette opp unøyaktigheter som oppstod da tegningen ble opprettet. Grunninnstillingen er fastsatt til 0,001 mm |
| C CR | Modusen Sirkelbuer:<br>Sirkelbuemodusen bestemmer om sirkler skal vises i C-format eller CR-format i NC-programmet, f.eks. for sylinderflateinterpolasjon. |
| | Modusen Punktoverføring:<br>Bestemmer om styringen skal vise kjøreavstanden for verktøyet i en stiplet linje når bearbeidingsposisjonene velges. |
| | Modusen Veioptimering:<br>Styringen optimerer kjørebevegelsen til verktøyet, slik at det er kortere kjørebevegelser mellom bearbeidingsposisjonene. Du kan nullstille optimeringen ved å betjene den flere ganger. |
| | Modusen Boreposisjoner:<br>Styringen åpner et overlappingsvindu der du kan filtrere boringene (helsirkler) iht. størrelsen. |

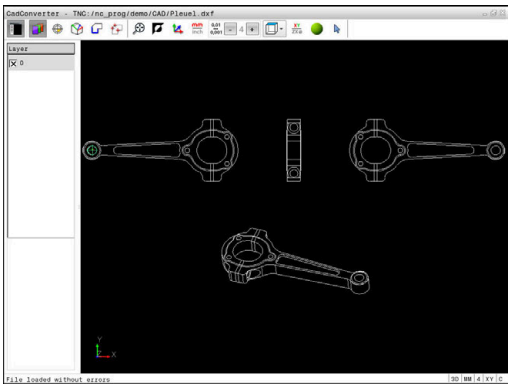
Driftsinstruksjoner:

- Du må stille inn riktig måleenhet, da CAD-filen ikke inneholder noen informasjon om dette.
- Når du oppretter NC-programmer for eldre styringer, må du begrense oppløsningen til tre desimaler. I tillegg må du fjerne kommentarene som **CAD-Viewer** viser i konturprogrammet.
- Styringen viser de aktive grunninnstillingene i statuslinjen på skjermen.

## Stille inn layer

CAD-filer inneholder som regel flere layer (plan). Layer-teknikken gjør det mulig for konstruktøren å ordne de forskjellige elementene i grupper, f.eks. de egentlige emnekonturene, dimensjoneringer, hjelpe- og konstruksjonslinjer, skravurer og tekster.

Hvis du skjuler overflødige plan, blir grafikken mer oversiktlig og du får lettere tilgang til informasjonen du trenger.

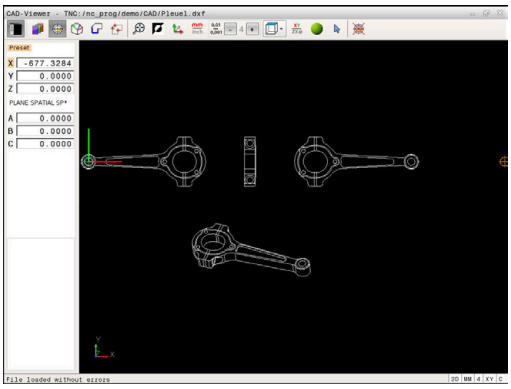


Merknader om betjening:

- CAD-filen som skal bearbeides, må inneholde minst ett layer. Styringen flytter automatisk elementene som ikke er tilordnet et layer, til det anonyme layeret.
- Det er også mulig å velge en kontur når konstruktøren har lagret linjene i forskjellige layer.

- ▶ Velg modusen for å stille inn layeret.
- > Styringen viser alle layerne som finnes i CAD-filen, i vinduet Listevisning.
- ▶ Skjule layer: Velg hvilket layer du vil skjule, med venstre musetast, og skjul det ved å klikke på kontrollboksen.
- ▶ Du kan alternativt bruke mellomromstasten
- ▶ Vise layer: Velg hvilket layer du vil vise, med venstre musetast, og vis det ved å klikke på kontrollboksen.
- ▶ Du kan alternativt bruke mellomromstasten

## Fastsette nullpunkt



Nullpunktet til tegningen i CAD-filen kan ikke alltid brukes som nullpunkt for emnet uten videre. Derfor har styringen en funksjon som gjør det mulig å sette nullpunktet for emnet på et egnet punkt ved å klikke på et element. I tillegg kan du bestemme retningen til koordinatsystemet.

Følgende punkter kan brukes som nullpunkter:

- Ved hjelp av direkte tallinntasting i listevisningsvinduet
- Ved startpunktet, sluttpunktet eller midten av en linje
- Ved startpunktet, sentrum eller sluttpunktet av en sirkelbue
- Ved kvadrantovergangene eller sentrum av en full sirkel
- skjæringspunktet til
  - to linjer, også når skjæringspunktet ligger i forlengelsen av linjene
  - En linje – en sirkelbue
  - En linje – en hel sirkel
  - Sirkel – sirkel (uansett delsirkel eller full sirkel)

Merknader om betjening:

- Du kan også endre nullpunkt etter at du har valgt konturen. Styringen beregner de faktiske konturdataene først når du har lagret den valgte konturen i et konturprogram.

### NC-syntaks

I NC-programmet blir nullpunktet og den valgfrie retningen lagt inn som en kommentar som begynner med **origin**

```
4 ;orgin = X... Y... Z...
5 ;orgin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

### Velg nullpunkt på et enkelt element

- ▶ Velg modus for å bestemme nullpunktet
- ▶ Plasser musepekeren på det ønskede elementet
- > Stjernesymboler viser hvilke nullpunkter du kan velge på det aktuelle elementet.
- ▶ Klikk på den stjernen du vil bruke som nullpunkt.
- ▶ Hvis det valgte elementet er for lite, bruker du zoomfunksjonen.
- > Styringen setter nullpunktet på det valgte punktet.
- > Du kan justere koordinatsystemet ved behov. **Mer informasjon:** "Justere koordinatsystemet", Side 435

### Velg skjæringspunktet mellom to elementer som nullpunkt

- Velg modus for å bestemme nullpunktet
- Klikk på det første elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musetasten
- > Elementet blir uthevet med en annen farge.
- Klikk på det andre elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musetasten
- > Skjæringspunktet markeres med et nullpunktsymbol.
- > Du kan justere koordinatsystemet ved behov. **Mer informasjon:** "Justere koordinatsystemet", Side 435

Merknader om betjening:

- Hvis det finnes flere mulige skjæringspunkter, velger styringen det skjæringspunktet som ligger nærmest det valgte punktet på det andre elementet.
- Hvis to elementer ikke har et direkte skjæringspunkt, fastsetter styringen automatisk skjæringspunktet i forlengelsen av elementene.
- Hvis styringen ikke kan beregne skjæringspunkt, oppheves markeringen av det valgte elementet.

Hvis et nullpunkt er fastsatt, endres fargen til ikonet Sette nullpunkt.

Du kan slette et nullpunkt ved å trykke på ikonet .

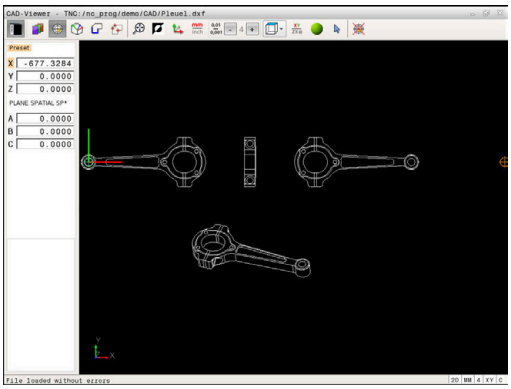
### Justere koordinatsystemet

Du bestemmer posisjonen til koordinatsystemet ved å justere aksene.

- Nullpunktet er allerede satt
- Klikk på et element som er plassert i positiv X-retning, med venstre musetast
- > Styringen justerer X-aksen og endrer vinkelen i C.
- > Styringen viser listevisningen i oransje når den definerte vinkelen ikke er lik 0.
- Klikk på et element som er plassert omtrent i positiv Y-retning, med venstre musetast
- > Styringen justerer Y-aksen og Z-aksen og endrer vinkelen i A og C.
- > Styringen viser listevisningen i oransje når den definerte verdien ikke er lik 0.

### Elementinformasjon

I informasjonsvinduet for elementet viser styringen hvor langt det valgte nullpunktet ligger fra tegningens nullpunkt og hvordan dette referansesystemet er orientert i forhold til tegningen.

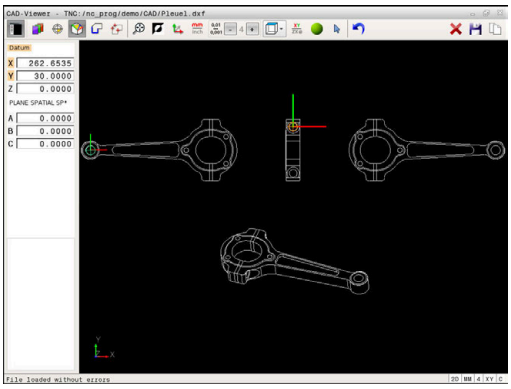


## Fastsette nullpunkt

Emnets nullpunkt ligger ikke alltid slik at du kan bearbeide hele komponenten. Styringen har derfor en funksjon som gjør det mulig å definere et nytt nullpunkt og en dreiing.

Du kan definere nullpunktet og retningen til koordinatsystemet ved de samme punktene som et nullpunkt.

**Mer informasjon:** "Fastsette nullpunkt", Side 434




### NC-syntaks

I NC-programmet blir nullpunktet lagt inn som NC-blokk eller kommentar med funksjonen **TRANS DATUM AXIS**, og dens valgfrie retning med funksjonen **PLANE SPATIAL**.

Hvis du bare fastsetter ett nullpunkt og dets retning, legger styringen funksjonene inn som NC-blokk i NC-programmet.

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Hvis du i tillegg velger konturer eller punkter, legger styringen funksjonene inn som kommentarer i NC-programmet.

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

### Velg nullpunkt på et enkelt element

- ▶ Velg modus for å bestemme nullpunktet
- ▶ Plasser musepekeren på det ønskede elementet
- > Stjernesymboler viser hvilke nullpunkter du kan velge på det aktuelle elementet.
- ▶ Klikk på den stjernen du vil bruke som nullpunkt.
- ▶ Hvis det valgte elementet er for lite, bruker du zoomfunksjonen.
- > Styringen setter nullpunktet på det valgte punktet.
- > Du kan justere koordinatsystemet ved behov. **Mer informasjon:** "Justere koordinatsystemet", Side 438

**Velg skjæringspunktet mellom to elementer som nullpunkt**

- Velg modus for å bestemme nullpunktet
- Klikk på det første elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musetasten
  - > Elementet blir uthevet med en annen farge.
- Klikk på det andre elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musetasten
  - > Skjæringspunktet markeres med et nullpunktsymbol.
  - > Du kan justere koordinatsystemet ved behov. **Mer informasjon:** "Justere koordinatsystemet", Side 438

Merknader om betjening:

- Hvis det finnes flere mulige skjæringspunkter, velger styringen det skjæringspunktet som ligger nærmest det valgte punktet på det andre elementet.
- Hvis to elementer ikke har et direkte skjæringspunkt, fastsetter styringen automatisk skjæringspunktet i forlengelsen av elementene.
- Hvis styringen ikke kan beregne skjæringspunkt, oppheves markeringen av det valgte elementet.

Hvis et nullpunkt er fastsatt, endres fargen til ikonet Fastsette nullpunkt.

Du kan slette et nullpunkt ved å trykke på ikonet ✕.

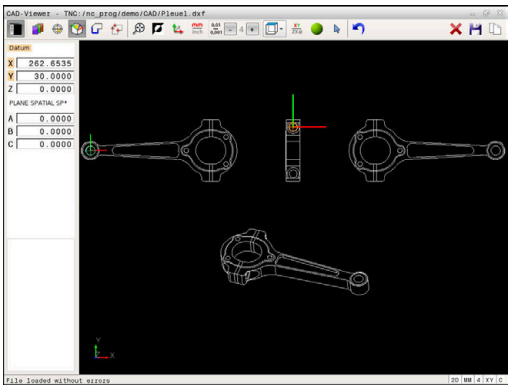
**Justere koordinatsystemet**

Du bestemmer posisjonen til koordinatsystemet ved å justere aksene.

- Nullpunktet er allerede satt
- Klikk på et element som er plassert i positiv X-retning, med venstre musetast
  - > Styringen justerer X-aksen og endrer vinkelen i C.
  - > Styringen viser listevisningen i oransje når den definerte vinkelen ikke er lik 0.
- Klikk på et element som er plassert omtrent i positiv Y-retning, med venstre musetast
  - > Styringen justerer Y-aksen og Z-aksen og endrer vinkelen i A og C.
  - > Styringen viser listevisningen i oransje når den definerte verdien ikke er lik 0.

### Elementinformasjon

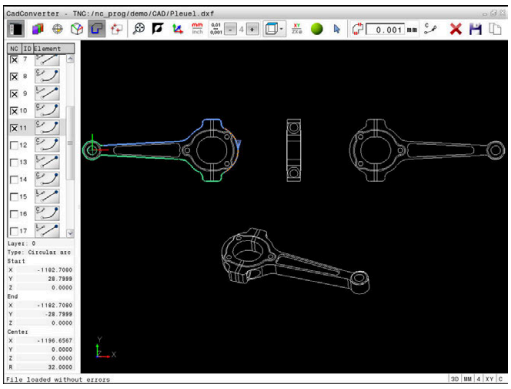
I informasjonsvinduet for elementet viser styringen hvor langt det valgte nullpunktet ligger fra emnenullpunktet.



## Velge og lagre kontur

Merknader om betjening:

- Hvis alternativ nr. 42 ikke er aktivert, er denne funksjonen ikke tilgjengelig.
- Fastsett rotasjonsretningen ved konturvalget slik at den stemmer overens med den ønskede bearbeidingsretningen.
- Velg det første konturelementet slik at det er mulig å kjøre frem til det uten at det oppstår kollisjon.
- Bruk zoom-funksjonen hvis konturelementene ligger svært tett inntil hverandre.



Følgende elementer kan velges som kontur:

- Line segment (linje)
- Circle (hel sirkel)
- Circular arc (delsirkel)
- Polyline (polylinje)

Ved ønskede kurver, som f.eks. spline og ellipse, kan du velge sluttpunktene og midtpunktene. Disse kan også velges som en del av konturen, og omdannes til polylinjer ved eksporten.

**Elementinformasjon**

I informasjonsvinduet for elementer viser styringen forskjellig informasjon om det siste konturelementet du valgte ved å klikke med musen i listevisningsvinduet eller grafikkvinduet.

- **Layer**: viser i hvilket plan du befinner deg
- **Type**: viser hvilket element det dreier seg om, f.eks. linje
- **Koordinater**: viser startpunkt og sluttpunkt for et element og eventuelt sirkelsentrum og radius

- Velg modusen for å velge konturen
- > Grafikkvinduet er aktivt for valg av kontur.
- Slik velger du et konturelement: Plasser musepekeren på det ønskede elementet.
- > Styringen viser rotasjonsretningen i en stiplet linje.
- Du kan endre rotasjonsretningen ved å plassere musepekeren på den andre siden av sentrumet til et element
- Velg elementet med den venstre musetasten.
- > Styringen viser det valgte konturelementet i blått.
- > Hvis flere konturelementer kan velges i den valgte rotasjonsretningen, merker styringen disse elementene i grønt. Ved forgreninger blir det elementet som har det minste retningsavviket, valgt.
- Når du klikker på det siste grønne elementet, overfører du alle elementene til konturprogrammet
- > Styringen viser alle konturelementene som er valgt, i listevisningsvinduet. Styringen viser elementer som fortsatt er merket med grønt, uten merke i kolonnen **NC**. Styringen lagrer ikke slike elementer i konturprogrammet.
- Du kan også overta merkede elementer ved å klikke i listevisningsvinduet i konturprogrammet
- Etter at du har valgt et element, kan du ved behov oppheve valget ved å klikke på elementet i grafikkvinduet samtidig som du holder **CTRL**-knappen nede.

- Alternativt kan du oppheve valget av alle valgte elementer ved å klikke på ikonet.

- Lagre valgte konturelementer i bufferminnet til styringen for å kunne legge til konturen i et klartekstprogram

- Alternativt kan du lagre valgte konturelementer i et klartekstprogram
- > Styringen viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen, et ønsket filnavn og filtypen.

- Bekreft inntastingen
- > Styringen lagrer konturprogrammet i den valgte katalogen.

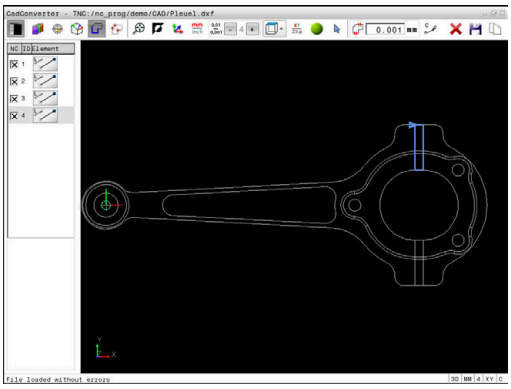
- Hvis du vil velge flere konturer, trykker du på ikonet for oppheving av valgte elementer og velger neste kontur som beskrevet tidligere

Merknader om betjening:

- Styringen inkluderer to råemnedefinisjoner (**BLK FORM**) i konturprogrammet. Den første definisjonen inneholder målene til hele CAD-filen, den andre – og dermed den definisjonen som gjelder i første rekke – omfatter de valgte konturelementene, slik at det oppstår en optimert råemnestørrelse.
- Styringen lagrer bare de elementene som er valgt (blått merkede elementer), det vil si at de er krysset av i listevisningsvinduet.

**Dele opp, forlenge og forkorte konturelementer**

Slik endrer du konturelementer:



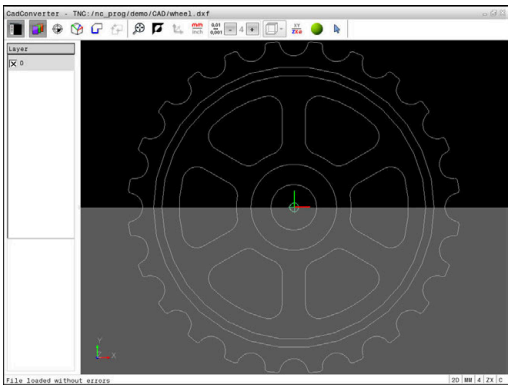
- ▶ Grafikkvinduet er aktivt for valg av kontur
- ▶ Velg startpunkt: Velg et element eller skjæringspunktet mellom to elementer (ved hjelp av ikonet **+**)
- ▶ Velg neste konturelement: Plasser musepekeren på det ønskede elementet
- > Styringen viser rotasjonsretningen i en stiplet linje.
- ▶ Når du velger elementet, viser styringen det valgte konturelementet i blått.
- > Hvis elementene ikke kan kobles sammen, viser styringen det valgte elementet i grått.
- > Hvis flere konturelementer kan velges i den valgte rotasjonsretningen, merker styringen disse elementene i grønt. Ved forgreninger blir det elementet som har det minste retningsavviket, valgt.
- ▶ Når du klikker på det siste grønne elementet, overfører du alle elementene til konturprogrammet.

Merknader om betjening:

- Du velger rotasjonsretningen til konturen med det første konturelementet.
- Når konturelementet er en linje, forlenger eller forkorter styringen konturelementet lineært. Når konturelementet er en sirkelbue, forlenger eller forkorter styringen sirkelbuen sirkulært.

### Velg kontur for en dreiebearbeiding

Med CAD-Viewer og alternativ nr. 50 kan du også velge konturer for en dreiebearbeiding. Hvis alternativ nr. 50 ikke er aktivt, er ikonet merket i grått. Før du velger dreiekontur, må du sette nullpunktet på dreieaksen. Hvis du velger en dreiekontur, lagres konturen med Z- og X-koordinater. I tillegg vises alle X-koordinatverdier i dreiekonturer som diameterverdier, dvs. tegningsmålene for X-aksen fordobles. Alle konturelementer under dreieaksen kan ikke velges og er merket i grått.



- Velg modusen for å velge en dreiekontur
- > Styringen viser bare elementer som fortsatt kan velges, over dreiesenteret.
- Velg de ønskede konturelementene med venstre musetast
- > Styringen markerer de valgte konturelementene i blått og viser de valgte elementene med et symbol (sirkel eller lineær) i listevisningsvinduet.

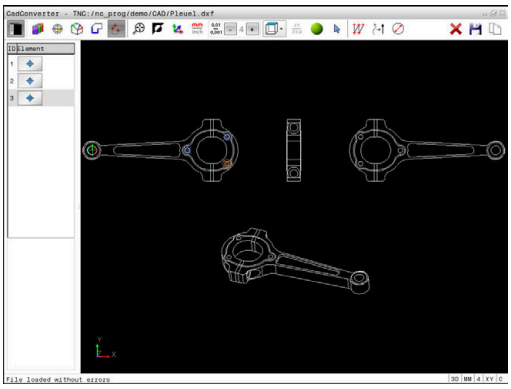
> Ikonene som ble beskrevet tidligere, har samme funksjonen i dreiebearbeidingen som i fresebearbeidingen. Ikonene som ikke er tilgjengelige for dreiebearbeidingen, er merket i grått.

Visningen av dreiegrafikken kan også endres ved hjelp av musetasten. Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- Forskyve den viste modellen: Hold nede den midtre musetasten, eventuelt musehjulet, og beveg på musen
- Slik zoomer du inn et bestemt område: Hold den venstre musetasten nede, og velg området. Når du slipper opp venstre musetast, forstørrer styringen visningen
- Slik forstørrer eller forminsker du et ønsket område raskt: Drei musehjulet forover eller bakover
- Gå tilbake til standardvisning: Dobbeltklikk med høyre musetast

## Velge og lagre bearbeidingsposisjoner

Merknader om betjening:
- Hvis alternativ nr. 42 ikke er aktivert, er denne funksjonen ikke tilgjengelig.
- Bruk zoom-funksjonen hvis konturelementene ligger svært tett inntil hverandre.
- Velg eventuelt grunninnstilling slik at styringen viser verktøybanene. **Mer informasjon:** "Grunninnstillinger", Side 431



Du har tre muligheter for å velge bearbeidingsposisjoner:
- Enkeltvalg: Du kan velge ønsket bearbeidingsposisjon med et museklikk.
  **Mer informasjon:** "Enkeltvalg", Side 445
- Hurtigvalg av boreposisjoner via museområde: Du kan markere et område med musen for å velge alle boreposisjonene i det området.
  **Mer informasjon:** "Hurtigvalg av boreposisjoner via museområdet", Side 446
- Hurtigvalg av boreposisjoner via ikon: Trykk på ikonet, og så viser styringen alle tilgjengelige boringsdiametere.
  **Mer informasjon:** "Hurtigvalg av boreposisjoner via ikonet", Side 447

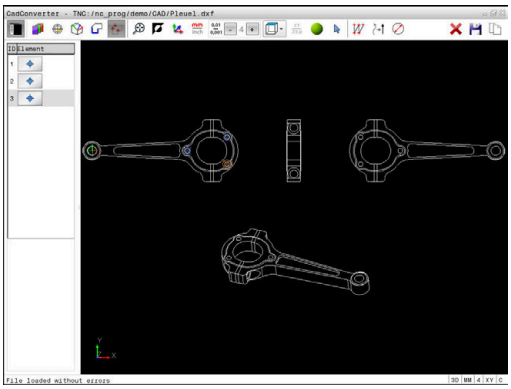
### Velg en filtype

Du kan velge følgende feiltyper:
- Punkttabell (**.PNT**)
- Klartekstprogram (**.H**)

Hvis du lagrer bearbeidingsposisjonene i et klartekstprogram, genererer styringen for hver bearbeidingsposisjon en separat lineær blokk med syklusoppkalling (**L X... Y... Z... F MAX M99**). Dette NC-programmet kan du også overføre til gamle HEIDENHAIN-styringer og kjøre det der.

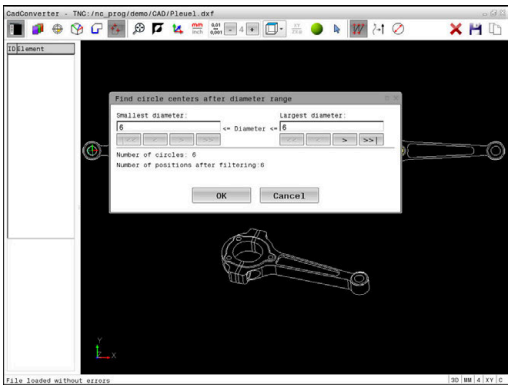
Punkttabellene (.PNT) til TNC 640 og iTNC 530 er ikke kompatible. Overføringen og kjøringen av den andre styringstypen fører til problemer og uforutsett atferd.

### Enkeltvalg



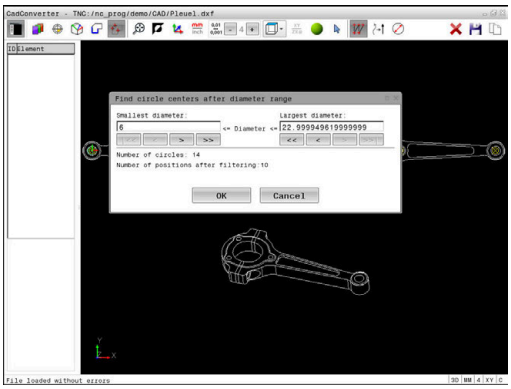
- ▶ Velg modusen for valg av bearbeidingsposisjon.
- > Grafikkvinduet er aktivt for valg av posisjon.
- ▶ Slik velger du en bearbeidingsposisjon: Plasser musepekeren på det ønskede elementet.
- > Styringen viser elementet i oransje.
- > Hvis du samtidig trykker på Shift-tasten, viser styringen stjernesymboler for bearbeidingsposisjoner som kan velges, på elementet.
- ▶ Hvis du klikker på en sirkel, overtar styringen sirkelsentrumet direkte som bearbeidingsposisjon.
- > Hvis du samtidig trykker på Shift-tasten, viser styringen stjernesymboler for bearbeidingsposisjoner som kan velges.
- > Styringen overfører den valgte posisjonen til listevisningsvinduet (visning av et punktsymbol).
- ▶ Etter at du har valgt et element, kan du ved behov oppheve valget ved å klikke på elementet i grafikkvinduet samtidig som du holder CTRL-knappen nede.
- ▶ Alternativt kan du velge elementet fra listevisningsvinduet og trykke på tasten **DEL**.
- ▶ Alternativt kan du oppheve valget av alle valgte elementer ved å klikke på ikonet.
- ▶ Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i bufferminnet til styringen, og legg dem deretter til i et klartekstprogram som posisjoneringsblokk med syklusoppkalling.
- ▶ Alternativt kan du lagre valgte bearbeidingsposisjoner i en punktfil
- > Styringen viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen, et ønsket filnavn og filtypen.
- ▶ Bekreft inntastingen
- > Styringen lagrer konturprogrammet i den valgte katalogen.
- ▶ Hvis du vil velger flere bearbeidingsposisjoner: Trykk på ikonet for oppheving av valgte elementer og velg som beskrevet tidligere

### Hurtigvalg av boreposisjoner via museområdet




- Velg modusen for valg av bearbeidingsposisjon.
- > Grafikkvinduet er aktivt for valg av posisjon.
- Slik velger du bearbeidingsposisjoner: Trykk på Shift-tasten, og merk et område med venstre musetast.
- > Styringen overtar alle hele sirkler som befinner seg fullstendig i området, som boreposisjon.
- > Styringen åpner et overlappingsvindu der du kan filtrere alle boringene iht. størrelsen.
- Angi filterinnstillingene og bekreft med funksjonstasten **OK**.
  **Mer informasjon:** "Filterinnstillinger", Side 448
- > Styringen overfører de valgte posisjonene til listevisningsvinduet (visning av et punktsymbol).
- Etter at du har valgt et element, kan du ved behov oppheve valget ved å klikke på elementet i grafikkvinduet samtidig som du holder CTRL-knappen nede.
- Alternativt kan du velge elementet fra listevisningsvinduet og trykke på tasten **DEL**.
- Alternativt kan du velge alle elementer ved å merke et område på nytt og i tillegg holde nede CTRL-tasten.
- Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i bufferminnet til styringen, og legg dem deretter til i et klartekstprogram som posisjoneringsblokk med syklusoppkalling.
- Alternativt kan du lagre valgte bearbeidingsposisjoner i en punktfil
- > Styringen viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen, et ønsket filnavn og filtypen.
- Bekreft inntastingen
- > Styringen lagrer konturprogrammet i den valgte katalogen.
- Hvis du vil velger flere bearbeidingsposisjoner: Trykk på ikonet for oppheving av valgte elementer og velg som beskrevet tidligere

### Hurtigvalg av boreposisjoner via ikonet



- Velg modusen for valg av bearbeidingsposisjoner.
- > Grafikkvinduet er aktivt for valg av posisjon.

- Velg ikon.
- > Styringen åpner et overlappingsvindu der du kan filtrere boringene (helsirkler) iht. størrelsen.
- Angi eventuelt filterinnstillingene og bekreft med funksjonstasten **OK**.
  **Mer informasjon:** "Filterinnstillinger", Side 448
- > Styringen overfører de valgte posisjonene til listevisningsvinduet (visning av et punktsymbol).
- Etter at du har valgt et element, kan du ved behov oppheve valget ved å klikke på elementet i grafikkvinduet samtidig som du holder CTRL-knappen nede.
- Alternativt kan du velge elementet fra listevisningsvinduet og trykke på tasten **DEL**.

- Alternativt kan du oppheve valget av alle valgte elementer ved å klikke på ikonet.

- Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i bufferminnet til styringen, og legg dem deretter til i et klartekstprogram som posisjoneringsblokk med syklusoppkalling.

- Alternativt kan du lagre valgte bearbeidingsposisjoner i en punktfil
- > Styringen viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen, et ønsket filnavn og filtypen.

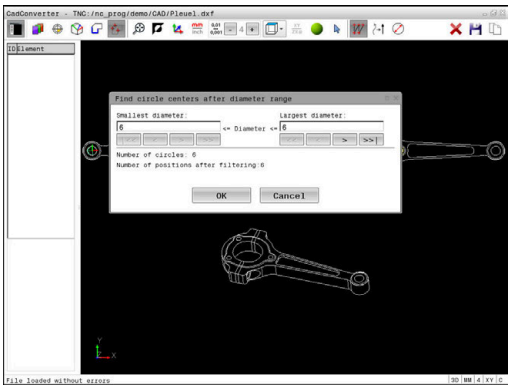
ENT

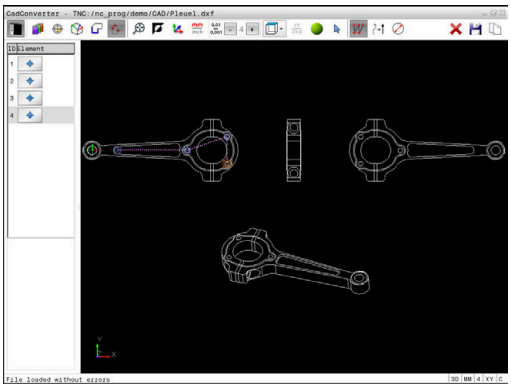
- Bekreft inntastingen
- > Styringen lagrer konturprogrammet i den valgte katalogen.

- Hvis du vil velger flere bearbeidingsposisjoner: Trykk på ikonet for oppheving av valgte elementer og velg som beskrevet tidligere

### Filterinnstillinger

Når boreposisjonene er merket med hurtigvalg, viser styringen et overlappingsvindu der den minste borediameteren som er funnet, vises til venstre og den største til høyre. Med knappene nedenfor diametervisningen kan du stille inn diameteren slik at du kan overføre de valgte borediametere.




**Følgende knapper er tilgjengelig:**

| Ikon | Filterinnstilling, minste diameter |
|---|---|
| ¦<< | Vis minste diameter som er funnet (grunninnstilling) |
| < | Vis den nest minste diameteren som er funnet. |
| > | Vis den nest største diameteren som er funnet. |
| >> | Vis største diameter som er funnet. Styringen setter filteret for den minste diameteren til den verdien som er satt for den største diameteren. |

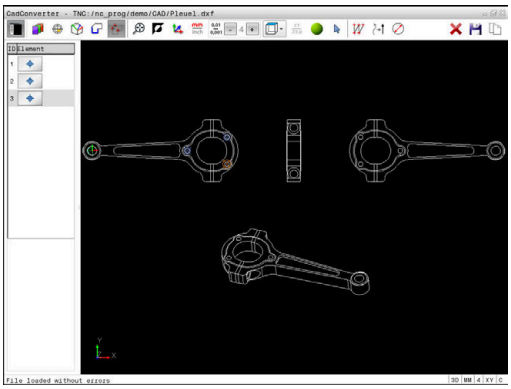
| Ikon | Filterinnstilling for største diameter |
|---|---|
| << | Vis minste diameter som er funnet. Styringen setter filteret for den største diameteren til den verdien som er satt for den minste diameteren. |
| < | Vis den nest minste diameteren som er funnet. |
| > | Vis den nest største diameteren som er funnet. |
| >>¦ | Vis største diameter som er funnet (grunninnstilling) |

Du kan vise verktøybanen ved hjelp av ikonet **VIS VERKTØYBANE**.

**Mer informasjon:** "Grunninnstillinger", Side 431

### Elementinformasjon

I informasjonsvinduet for elementer viser styringen koordinatene til bearbeidingsposisjonen som du valgte sist med et museklikk i listevisningsvinduet eller grafikkvinduet.




Visningen av grafikken kan også endres ved hjelp av musetasten. Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- ▶ Når du skal dreie den viste modellen tredimensjonalt, holder du nede den høyre musetasten og beveger på musen.
- ▶ Når du skal forskyve den viste modellen, holder du nede den midtre musetasten, eller musehjulet, og beveger på musen.
- ▶ Når du skal zoome inn på et bestemt område, holder du den venstre musetasten nede og velger området.
- > Når du slipper opp venstre musetast, forstørrer styringen visningen.
- ▶ Når du skal forstørre og forminske et ønsket område raskt, dreier du musehjulet forover eller bakover.
- ▶ Når du skal gå tilbake til standardvisningen, trykker du på Shift-tasten og dobbeltklikker samtidig med den høyre musetasten. Hvis du bare dobbeltklikker med høyre musetast, blir ikke rotasjonsretningen endret

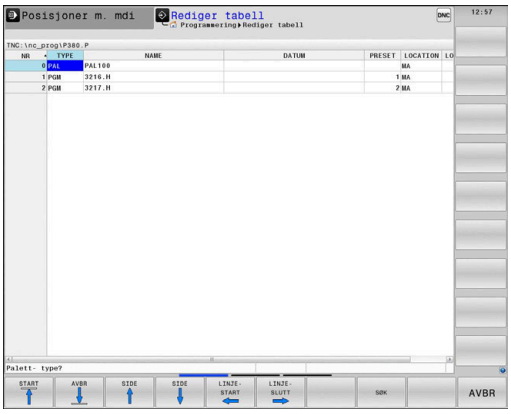
# 13

# Paletter

## 13.1 Palettbehandling

### Bruk

Følg maskinhåndboken!
Palettbehandlingen er en maskinavhengig funksjon. Nedenfor følger en beskrivelse av alle standardfunksjonene.




Palettabeller (**.p**) brukes hovedsakelig i bearbeidingssentre med palettbytter. Palettabellene kaller opp de ulike palettene (PAL), oppspenningene (FIX) (valgfritt) og de tilhørende NC-programmene (PGM). Palettabellene aktiverer alle definerte nullpunkt og nullpunkttabeller.

Uten palettbytter kan du bruke palettabeller for å bearbeide NC-programmer etter hverandre med forskjellige nullpunkter med bare én **NC-Start**.

Filnavnet til en punkttabell må alltid begynne med en bokstav.

#### Kolonner i palettabellen

Maskinprodusenten definerer en prototype for en palettabell som åpner seg automatisk når du oppretter en palettabell.

Prototypen kan inneholde følgende kolonner:

| Kolonne | Beskrivelse | Felttype |
|---|---|---|
| **NR** | Styringen oppretter innføringen automatisk.<br>Oppføringen er obligatorisk for inndatafeltet **Linje-nummer** for funksjonen **BLOCK SCAN**. | Obligatorisk felt |
| **TYPE** | Styringen skiller mellom følgende angivelser:<br>■ **PAL** Palett<br>■ **FIX** Oppspenninger<br>■ **PGM** NC-program<br>Du velger angivelsene ved hjelp av tasten **ENT** og piltastene eller ved hjelp av funksjonstaster. | Obligatorisk felt |
| **NAVN** | Filnavn<br>Navn for paletter og oppspenninger fastsettes av maskinprodusenten. Du definerer NC-programnavne-ne. Hvis NC-programmet ikke er lagret i mappen til palettabellen, må du angi den fullstendige banen. | Obligatorisk felt |
| **DATUM** | Nullpunkt<br>Hvis nullpunkttabellen ikke er lagret i mappen til palettabellen, må du angi den fullstendige banen. Du aktiverer nullpunkter fra en nullpunkttabell i NC-programmet ved hjelp av syklus 7. | Alternativfelt<br>Angivelsen er bare obligatorisk ved bruk av en nullpunkttabell. |
| **AKTIVE** | Nullpunkt for emne<br>Angi nullpunktnummeret for emnet. | Alternativfelt |

| Kolonne | Beskrivelse | Felttype |
|---|---|---|
| **LOCATION** | Oppholdsstedet til paletten<br>**MA** angir at det er en palett eller oppspenninger i arbeidsrommet til maskinen, og at det kan bearbeides. Når du skal føre inn **MA**, trykker du på tasten **ENT**. Du kan fjerne angivelsen ved å trykke på tasten **NO ENT** og slik undertrykke bearbeidingen. | Alternativfelt<br>Hvis kolonnen finnes, må du angi noe i den. |
| **LOCK** | Linje sperret<br>Ved hjelp av innføringen ***** kan du utelukke linjen til palettabellen fra bearbeidingen. Hvis du trykker på tasten **ENT**, merkes linjen med *****. Du kan oppheve sperringen igjen ved å trykke på tasten **NO ENT**. Du kan sperre utførelsen for NC-programmer og oppspente materialer enkeltvis eller for hele paletter. Ikke sperrede linjer (f.eks. PGM) for en sperret palett blir heller ikke bearbeidet. | Alternativfelt |
| **PALPRES** | Nummeret til palettnullpunktet | Alternativfelt<br>Angivelsen er bare nødvendig ved bruk av palettnullpunkt. |
| **W-STATUS** | Bearbeidingsstatus | Alternativfelt<br>Angivelsen er bare nødvendig ved verktøyorientert bearbeiding. |
| **METHOD** | Bearbeidingsmetode | Alternativfelt<br>Angivelsen er bare nødvendig ved verktøyorientert bearbeiding. |
| **CTID** | Identitetsnummer for gjenopptakelse | Alternativfelt<br>Angivelsen er bare nødvendig ved verktøyorientert bearbeiding. |
| **SP-X, SP-Y, SP-Z** | Sikker høyde i de lineære aksene X, Y og Z | Alternativfelt |
| **SP-A, SP-B, SP-C** | Sikker høyde i roteringsaksene A, B og C | Alternativfelt |
| **SP-U, SP-V, SP-W** | Sikker høyde i parallellaksene U, V og W | Alternativfelt |
| **DOC** | Kommentar | Alternativfelt |

Du kan fjerne kolonnen **LOCATION** hvis du bare bruker palettabeller der styringen skal bearbeide alle linjene.

**Mer informasjon:** "Legge til eller fjerne kolonner", Side 455

### Redigere palettabell

Når du oppretter en ny palettabell, er denne først helt tom. Du kan legge til og redigere linjer ved hjelp av funksjonstastene.

| Skjermtast | Redigeringsfunksjon |
|---|---|
| START | Velg tabellstart |
| AVBR | Velg tabellslutt |
| SIDE | Velge forrige tabellside |
| SIDE | Velge neste tabellside |
| SETT INN LINJE | Legge til linje nederst i tabellen |
| SLETT LINJE | Slette linje nederst i tabellen |
| TILFØY N LINJER PÅ SLUTTEN | Legge til flere linjer på slutten av tabellen |
| KOPIER AKTUELL VERDI | Kopier aktuell verdi |
| SETT INN KOPIERT VERDI | Sett inn kopiert verdi |
| LINJE-START | Velg linjestart |
| LINJE-SLUTT | Velg linjeslutt |
| SØK | Søk etter tekst eller verdi |
| SORTER/ SKJUL KOLONNER | Sortere eller skjule tabellkolonner |
| REDIGER GJELD. FELT | Redigere aktuelt felt |
| SORTER | Sortere etter kolonneinnhold |
| TILLEGGS-FUNK. | Tilleggsfunksjoner f.eks. Lagre |
| VELG | Åpne filbanevalg |

## Velge palettabell

Du kan velge eller opprette en palettabell på følgende måte:

- Veksle til driftsmodusen **Programmering** eller til en driftsmodus for programkjøring
- Trykk på tasten **PGM MGT**

Hvis ingen palettabeller er synlige:

- Trykk på funksjonstasten **VELG TYPE**
- Trykk på funksjonstasten **VIS ALLE**
- Velg palettabell med piltastene, eller angi navn for en ny palettabell (**.p**).
- Bekreft med **ENT**-tasten

> Du kan veksle mellom listevisning og formularvisning med tasten **Skjerminndeling**.

## Legge til eller fjerne kolonner

> Denne funksjonen blir først frigitt etter at nøkkeltallet **555343** er angitt.

Avhengig av konfigurasjonen er ikke alle kolonnene til stede i en nyopprettet palettabell. Når du f.eks. skal arbeide verktøyorientert, trenger du kolonner som du først må legge til.

Når du skal legge til en kolonne i en tom palettabell, gjør du følgende:

- Åpne palettabellen
- Trykk på skjermtasten **TILLEGGSFUNK.**
- Trykk på funksjonstasten **REDIGER FORMAT**
  - > Styringen åpner et overlappingsvindu der de tilgjengelige kolonnene vises.
- Velg ønsket kolonne med piltastene
- Trykk på funksjonstasten **SETT INN KOLONNE**.
- Bekreft med **ENT**-tasten

Du kan fjerne kolonnen igjen ved å trykke på funksjonstasten **SLETT KOLONNE**.

## Grunnleggende om verktøyorientert bearbeiding

### Bruk

Følg maskinhåndboken!

Den verktøyorienterte bearbeidingen er en maskinavhengig funksjon. Nedenfor følger en beskrivelse av alle standardfunksjonene.

Med den verktøyorienterte bearbeidingen kan du bearbeide flere emner samtidig også på en maskin uten palettveksler og slik spare tid på verktøyskift.

### Begrensning

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Ikke alle palettabeller og NC-programmer er egnet for verktøyorientert bearbeiding. På grunn av den verktøyorienterte bearbeidingen kjører styringen ikke lenger NC-programmene sammenhengende, men fordeler disse på verktøyoppkallingene. På grunn av fordelingen av NC-programmene kan funksjoner som ikke er stilt tilbake (maskintilstander), være aktive på tvers av programmer. Det er dermed fare for kollisjon under bearbeidingen!

- Ta hensyn til nevnte begrensninger
- Tilpass palettabeller og NC-programmer til den verktøyorienterte bearbeidingen
  - Programmer programinformasjon på nytt etter hvert verktøy i hvert NC-program (f.eks. **M3** eller **M4**)
  - Still tilbake spesialfunksjoner og tilleggsfunksjoner før hvert verktøy i hvert NC-program (f.eks. **Dreie arbeidsplan** eller **M138**)
- Test palettabeller med tilhørende NC-program forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

Følgende funksjoner er ikke tillatt:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Veksle palettnullpunkt

Følgende funksjoner må spesielt ved en gjenopptakelse brukes med forsiktighet:

- Endre maskintilstander med tilleggsfunksjoner (f.eks. M13)
- Skrive i konfigurasjonen (f.eks. WRITE KINEMATICS)
- Endring av arbeidsområde
- Syklus G62 Toleranse
- Syklus 800
- Dreie arbeidsplan

**Kolonner i palettabellen for verktøyorientert bearbeiding**

Hvis maskinprodusenten ikke har konfigurert noe annet, trenger du følgende kolonner for verktøyorientert bearbeiding:

| Kolonne | Beskrivelse |
|---|---|
| **W-STATUS** | Bearbeidingsstatusen fastsetter fremdriften til bearbeidingen. Angi BLANK (tom) for et ubearbeidet emne. Styringen endrer denne innføringen automatisk ved bearbeidingen.<br>Styringen skiller mellom følgende angivelser:<br>■ BLANK / ingen oppføring: Råemne, bearbeiding nødvendig<br>■ INCOMPLETE: ufullstendig bearbeidet, ytterligere bearbeiding nødvendig<br>■ ENDED: fullstendig bearbeidet, ingen ytterligere bearbeiding nødvendig<br>■ EMPTY: tom plass, ungen bearbeiding nødvendig<br>■ SKIP: hoppe over bearbeiding |
| **METHOD** | Angivelse av bearbeidingsmetoden<br>Den verktøyorienterte bearbeidingen er også mulig med flere oppspenninger i én palett, men ikke i flere paletter.<br>Styringen skiller mellom følgende angivelser:<br>■ WPO: emneorientert (standard)<br>■ TO: verktøyorientert (første emne)<br>■ CTO: verktøyorientert (andre emner) |
| **CTID** | Styringen oppretter identitetsnummeret for gjenopptakelsen med mid-program-oppstart automatisk.<br>Hvis du endrer eller sletter angivelsen, er en gjenopptakelse ikke lenger mulig. |
| **SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W** | Angivelsen for den sikre høyden i de eksisterende aksene er valgfri.<br>Du kan angi sikkerhetsposisjoner for aksene. Styringen kjører bare frem til disse posisjonene hvis maskinprodusenten behandler dem i NC-makroene. |

## 13.2 Batch Process Manager (alternativ nr. 154)

### Bruksområde

> Følg maskinhåndboken!
> Maskinprodusenten konfigurerer og aktiverer funksjonen **Batch Process Manager**.

**Batch Process Manager** gjør det mulig å planlegge produksjonsordrer på en verktøymaskin.

De planlagte NC-programmene lagrer du i en ordreliste. Ordrelisten blir åpnet på det tredje skrivebordet med **Batch Process Manager**.

Følgende informasjon vises:

- Feilfrihet for NC-programmet
- Varighet for NC-programmene
- Tilgjengeligheten til verktøyene
- Tidspunkt for nødvendige manuelle oppgaver på maskinen

> For å kunne få all denne informasjonen må funksjonen Verktøyinnsatstest være aktivert og slått på!
> **Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

### Grunnleggende informasjon

**Batch Process Manager** er tilgjengelig i de følgende driftsmodiene:

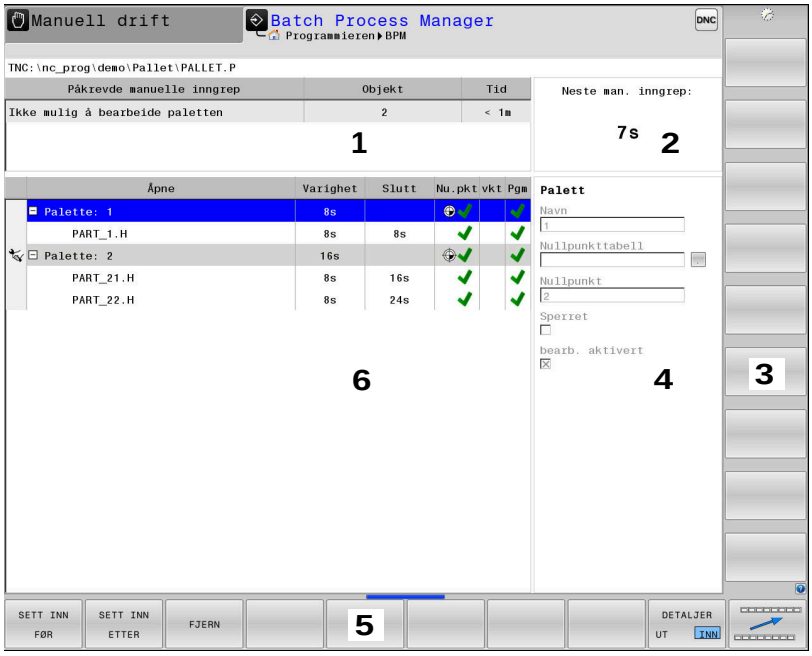
- **Programmering**
- **Programkjøring enkeltblokk**
- **Programkjøring blokkrekke**

Du kan opprette og endre ordrelisten i driftsmodusen **Programmering**.

Ordrelisten blir kjørt i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**. En endring er bare mulig under visse forutsetninger.

### Skjermvisning

Når du åpner **Batch Process Manager** i driftsmodusen **Programmering**, er følgende skjerminndelinger tilgjengelige:




1 Viser alle nødvendige manuelle inngrep
2 Viser det neste manuelle inngrepet
3 Viser ev. de gjeldende funksjonstastene fra maskinprodusenten
4 Viser angivelsene som kan endres i linjen merket i blått
5 Viser de gjeldende funksjonstastene
6 Viser ordrelisten

### Kolonner i ordrelisten

| Kolonne | Beskrivelse |
|---|---|
| Ikke noe kolonnenavn | Status **PalettOppspenning** eller **Åpne** |
| **Åpne** | Navn eller bane for **Palett**, **Oppspenning** eller **Åpne** |
| **Varighet** | Kjøretid i sekunder<br>Denne kolonnen vises bare for 19-tommers skjerm. |
| **Slutt** | Slutten på varigheten<br>■ Tid i **Programmering**<br>■ Faktisk klokkeslett i **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke** |
| **Nu.pkt.** | Status for emnenullpunktet |
| **vkt** | Status for de brukte verktøyene |
| **Pgm** | Status for NC-programmet |
| **Sts** | Bearbeidingsstatus |

I den første kolonnen blir statusen til **Palett**, **Oppspenning** og **Åpne** vist med ikoner.

Ikonene har følgende betydning:

| Ikon | Beskrivelse |
|---|---|
| | **PalettOppspenning** eller **Åpne** er sperret |
| | **Palett** eller **Oppspenning** er ikke aktivert for bearbeidingen |
| | Denne linjen blir for øyeblikket utført i **Program-kjøring enkeltblokk** eller **Programkjøring blokkrekke** og kan ikke redigeres |
| | I denne linjen skjedde det et manuelt programav-brudd |

I kolonnen **Åpne** blir bearbeidingsmetoden vist ved hjelp av ikoner.

Ikonene har følgende betydning:

| Ikon | Beskrivelse |
|---|---|
| Ingen ikon | Emneorientert bearbeiding |
| | Verktøyorientert bearbeiding<br>■ Start<br>■ Slutt |

I kolonnene **Nullpkt.**, **vkt** og **Pgm** blir statusen vist ved hjelp av ikoner.

Ikonene har følgende betydning:

| Ikon | Beskrivelse |
|---|---|
| | Testen er avsluttet |
| | Testen er avsluttet<br>Programsimulering med aktiv **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** (alternativ nr. 40) |
| | Testen var mislykket, f.eks. levetiden til et verktøy utløpt, kollisjonsfare |
| | Testen er fortsatt ikke avsluttet |
| | Programoppbyggingen er ikke riktig, f.eks. palet-ten inneholder ikke noen underordnede program-mer |
| | Emnenullpunkt er definert |
| | Kontroller inntastingen<br>Du kan enten tilordne et emnenullpunkt til palet-ten eller til alle underordnede NC-programmer. |

Driftsinstruksjoner:

- I driftsmodusen **Programmering** er kolonnen **vkt** alltid tom, fordi styringen kontrollerer statusen først i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**.
- Når funksjonen Verktøyinnsatstest ikke er aktivert eller slått på på maskinen, vises det ikke noe ikon i kolonnen **Pgm**.

  **Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

I kolonnen **Sts** blir bearbeidingsstatusen vist ved hjelp av ikoner. Ikonene har følgende betydning:

| Ikon | Beskrivelse |
|---|---|
| | Råemne, bearbeiding nødvendig |
| | Ufullstendig bearbeidet, ytterligere bearbeiding nødvendig |
| | Fullstendig bearbeidet, ingen ytterligere bearbeiding nødvendig |
| | Hoppe over bearbeiding |

Driftsinstruksjoner:

- Bearbeidingsstatusen blir tilpasset automatisk under bearbeidingen.
- Bare når kolonnen **W-STATUS** finnes i palettabellen, er kolonnen **Sts** synlig i **Batch Process Manager**

  **Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

## Åpne Batch Process Manager

Følg maskinhåndboken!

Med maskinparameteren **standardEditor** (nr. 102902) fastsetter maskinprodusenten hvilket standardredigeringsprogram styringen bruker.

### Driftsmodusen Programmering

Hvis styringen ikke åpner palettabellen (.p) i Batch Process Manager som ordreliste, går gjør du følgende:

- Velg ønsket ordreliste

▷
- Skifte skjermtastrekke

TILLEGGS-FUNK.
- Trykk på funksjonstasten **TILLEGGSFUNK.**

VELG RED.PROG.
- Trykk på funksjonstasten **VELG RED.PROG.**
> Styringen åpner overlappingsvinduet **Velg red.prog.**.

↓
- Velg **BPM-EDITOR**

ENT
- Bekreft med **ENT**-tasten

OK
- Trykk på funksjonstasten **OK**
> Styringen åpner ordrelisten i **Batch Process Manager**.

### Driftsmodus Programkjøring enkeltblokk og Programkjøring blokkrekke

Hvis styringen ikke åpner palettabellen (.p) i Batch Process Manager som ordreliste, går gjør du følgende:

- Trykk på tasten **skjermdeling**

BPM
- Trykk på tasten **BPM**
> Styringen åpner ordrelisten i **Batch Process Manager**.

### Funksjonstaster

Følgende funksjonstaster er tilgjengelige:

Følg maskinhåndboken!
Maskinprodusenten kan konfigurere egne funksjonstaster.

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| DETALJER UT INN | Vise eller skjule trestruktur |
| REDIGER UT INN | Redigere åpnet ordreliste |
| SETT INN FJERN | Viser funksjonstastene **SETT INN FØR**, **SETT INN ETTER** og **FJERN** |
| FORSKYVE | Forskyve linje |
| FILER | Markere linje |

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| OPPHEV MERKING | Opphev merking |
| SETT INN FØR | Legg inn en ny **Palett**, **Oppspenning** eller **Åpne** foran markørposisjonen |
| SETT INN ETTER | Legg inn en ny **Palett**, **Oppspenning** eller **Åpne** etter markørposisjonen |
| FJERN | Slette linje eller blokk |
| | Veksle mellom aktive vinduer |
| VELG | Velg mulige angivelser fra et overlappingsvindu |
| TILBAKE-STILL STATUS | Tilbakestille bearbeidingsstatus til råemne |
| BEARB.-METODE | Velg emne- eller verktøyorientert bearbeiding |
| KOLLISJONS OVERVÅKING | Foreta kollisjonstest (alternativ nr. 40)<br>**Mer informasjon:** "Dynamisk kollisjonsovervåking (alternativ nr. 40)", Side 337 |
| AVBRYT KOLLISJONS KONTROLL | Avbryt kollisjonstest (alternativ nr. 40 |
| INNGREP UT INN | Vise eller skjule nødvendige manuelle inngrep |
| VERKTØY-ADMIN. | Åpne utvidet verktøybehandling |
| INTERN STOPP | Avbryte bearbeidingen |

Driftsinstruksjoner:

- Funksjonstastene **VERKTØYADMIN.**, **KOLLISJONS OVERVÅKING**, **AVBRYT KOLLISJONS KONTROLL** og **INTERN STOPP** finnes kun i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**.
- Når kolonnen **W-STATUS** er til stede i palettabellen, er funksjonstasten **TILBAKESTILL STATUS** tilgjengelig.
- Når kolonnene **W-STATUS**, **METHOD** og **CTID** er til stede i palettabellen, er funksjonstasten **BEARB. -METODE** tilgjengelig.

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

## Opprette ordreliste

Du kan bare opprette en ny ordreliste i filbehandlingen.

> Filnavnet til en ordreliste må alltid begynne med en bokstav.

- Trykk på tasten **Programmering**

PGM MGT

- Trykk på tasten **PGM MGT**
> Styringen åpner filbehandlingen.

NY FIL

- Trykk på funksjonstasten **NY FIL**

- Angi filnavn med endelsen (.**p**)

ENT

- Bekreft med **ENT**-tasten
> Styringen åpner en tom ordreliste i **Batch Process Manager**.

SETT INN FJERN

- Trykk på funksjonstasten **SETT INN FJERN**

SETT INN ETTER

- Trykk på funksjonstasten **SETT INN ETTER**.
> På høyre side viser styringen de ulike typene.
- Velg ønsket type
  - **Palett**
  - **Oppspenning**
  - **Åpne**
> Styringen setter inn en tom linje i ordrelisten.
> På høyre side viser styringen den valgte typen.
- Definere inndata
  - **Navn**: Angi navnet direkte eller velg det ved hjelp av overlappingsvinduet hvis det finnes
  - **Nullpunkttabell**: Angi ev. nullpunktet direkte eller velg det ved hjelp av overlappingsvinduet
  - **Nullpunkt**: Angi ev. emnenullpunktet direkte
  - **Sperret**: Valgt linje blir unntatt fra bearbeidingen
  - **bearb. aktivert**: Valgt linje er frigitt for bearbeiding

ENT

- Bekreft angivelsene med tasten **ENT**

- Gjenta ev. trinnene

REDIGER UT INN

- Trykk på funksjonstasten **REDIGER**

## Endre ordreliste

Du kan endre en ordreliste i driftsmodusen **Programmering**, **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**.

Driftsinstruksjoner:

- Hvis en ordreliste er valgt i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**, er det ikke mulig å endre ordrelisten i driftsmodusen **Programmering**.
- Det er bare under visse forutsetninger mulig å endre en ordreliste under bearbeiding, da styringen fastsetter et beskyttet område.
- NC-programmer i det beskyttede området blir vist i grått.
- Endringer i ordrelisten tilbakestiller status Kontroll av kollisjon fullført til status Kontroll fullført.

I **Batch Process Manager** endrer du en linje i ordrelisten på følgende måte:

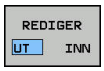
- Åpne ønsket ordreliste

- Trykk på funksjonstasten **REDIGER**

- Sett markøren på ønsket linje, f.eks. **Palett**
- > Styringen viser den valgte linjen i blått.
- > På høyre side viser styringen angivelsene som kan endres.

- Trykk ev. på funksjonstasten **BYTT VINDU**
- > Styringen veksler det aktive vinduet.
- Følgende angivelser kan endres:
  - **Navn**
  - **Nullpunkttabell**
  - **Nullpunkt**
  - **Sperret**
  - **bearb. aktivert**

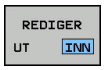
- Bekreft de endrede angivelsene med tasten **ENT**
- > Styringen tar i bruk endringene.




- Trykk på funksjonstasten **REDIGER**

I **Batch Process Manager** forskyver du en linje i ordrelisten på følgende måte:

- Åpne ønsket ordreliste




- Trykk på funksjonstasten **REDIGER**

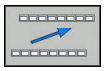
- Sett markøren på ønsket linje, f.eks. **Åpne**
- > Styringen viser den valgte linjen i blått.

- Trykk på funksjonstasten **FORSKYVE**

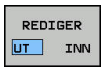
- Trykk på funksjonstasten **FILER**
- > Styringen merker linjen som markøren står i.

- Sett markøren i ønsket posisjon.
- > Hvis markøren står på et egnet sted, viser styringen funksjonstastene **SETT INN FØR** og **SETT INN ETTER**.

- Trykk på funksjonstasten **SETT INN FØR**
- > Styringen setter inn linjen på den nye posisjonen.



- Trykk på funksjonstasten **TILBAKE**



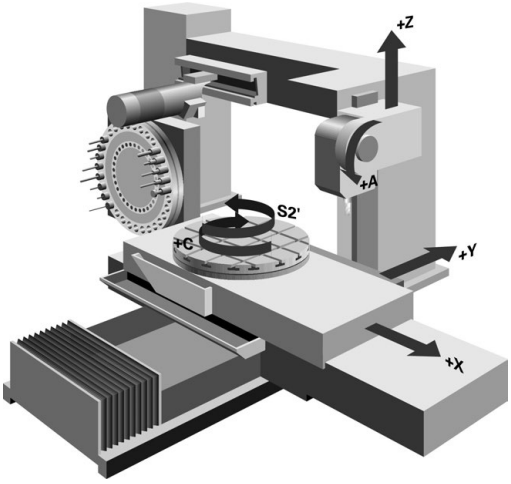

- Trykk på funksjonstasten **REDIGER**

# 14

# Dreiearbeid

## 14.1 Dreiebearbeiding på fresemaskiner (alternativ nr. 50)

### Innføring



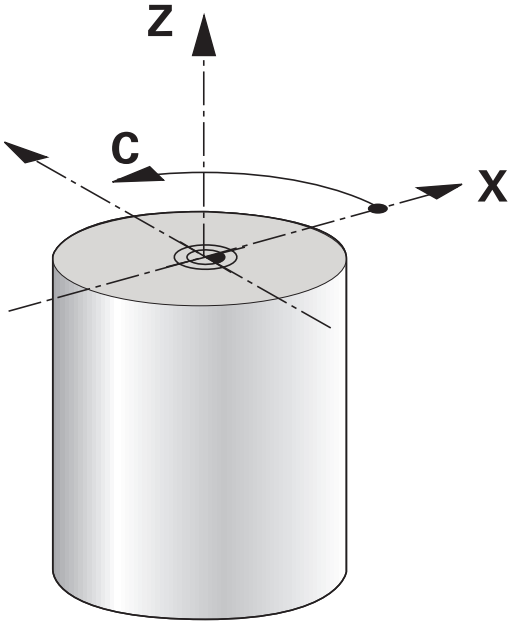

På spesielle fresemaskiner er det mulig å utføre både fresebearbeiding og dreiebearbeiding. På den måten er det mulig å utføre en full bearbeiding av et emne på én maskin uten å måtte spenne om, selv når det kreves komplekse frese- og dreiearbeider.

Dreiebearbeidingen er en avsponingsprosess der emnet dreies og på den måten utfører skjærebevegelsen. Et fastspent verktøy utfører mate- og fremføringsbevegelser.

Dreiebearbeidinger inndeles i forskjellige fremstillingsmetoder avhengig av bearbeidingsretning og oppgave, f.eks.

- Lengdedreiing
- Plandreiing
- Stikkrotering
- Gjengedreiing

> Styringen har flere tilgjengelige sykluser for de forskjellige fremstillingsmetodene.
>
> **Mer informasjon om dette:**Brukerhåndbok syklusprogrammering




På styringen kan du enkelt bytte mellom fresemodus og dreiemodus innenfor et NC-program. I dreiemodus fungerer dreiebordet som hovedspindel, og fresespindelen med verktøyet står fast. På den måten kan du produsere rotasjonssymmetriske konturer. Nullpunktet må da befinne seg i sentrum av hovedspindelen.

Ved behandling av dreieverktøyer kreves andre geometriske beskrivelser enn ved frese- eller boreverktøyer. Det må for eksempel defineres en skjæreradius for å kunne utføre en skjæreradiuskorrigering. Til dette har styringen en spesiell verktøybehandling for dreieverktøyene.

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

Forskjellige sykluser er tilgjengelige for bearbeidingen. Du kan også bruke syklusene med ekstra oppstilte dreieakser.

**Mer informasjon:** "Oppstilt dreiebearbeiding", Side 486

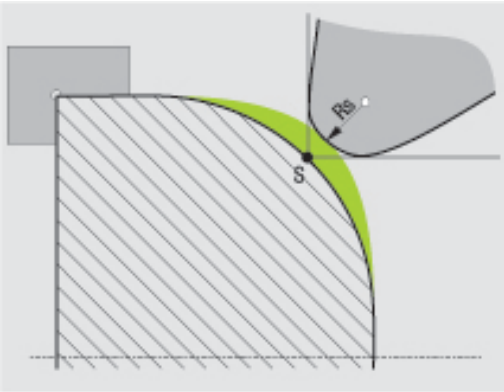
#### Koordinatplan for dreiebearbeiding

Oppstillingen av aksene er ved dreiing fastlagt slik at X-koordinatene beskriver diameteren til emnet og Z-koordinatene beskriver lengdeposisjonene.

Programmeringen skjer altså alltid i XZ-koordinatplanet. Hvilke maskinakser som brukes for de egentlige bevegelsene, er avhengig av den aktuelle maskinkinematikken og fastsettes av maskinprodusenten. På den måten er NC-programmer med dreiefunksjoner langt på vei utbyttbare og uavhengig av maskintype.

## Skjæreradiuskorrigering SRK

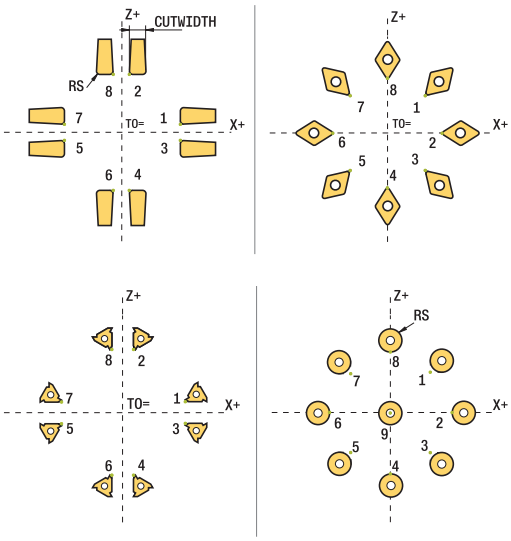
Dreieverktøy har en skjæreradius (**RS**) på verktøyspissen. Ved bearbeiding av kjegler, faser og radier resulterer dette derfor i fordreininger av konturen, da programmerte kjøringer er relatert til den teoretiske skjærespissen S. SRK hindrer avvik som på den måten kan oppstå.




I dreiesyklusene utfører styringen automatisk en skjæreradiuskorrigering. I enkelte kjøreblokker og innenfor programmerte konturer aktiverer du SRK med **G41** eller **G42**.

Styringen kontrollerer skjærgeometrien ved hjelp av spissvinkelen **P-ANGLE** og innstillingsvinkelen **T-ANGLE**. Styringen bearbeider konturelementer i syklusen bare så langt det er mulig med det aktuelle verktøyet.

Hvis restmateriale blir stående på grunn av vinkelen til ekstraskjærene, utløser styringen en advarsel. Med maskinparameteren **suppressResMatlWar** (nr. 201010) kan du overstyre advarselen.




Merknader til programmeringen:

- Ved nøytral skjæreposisjon (**TO=2, 4, 6, 8**) er retningen på radiuskorrigeringen ikke entydig. I disse tilfellene er SRK bare mulig innenfor bearbeidingssyklusene.

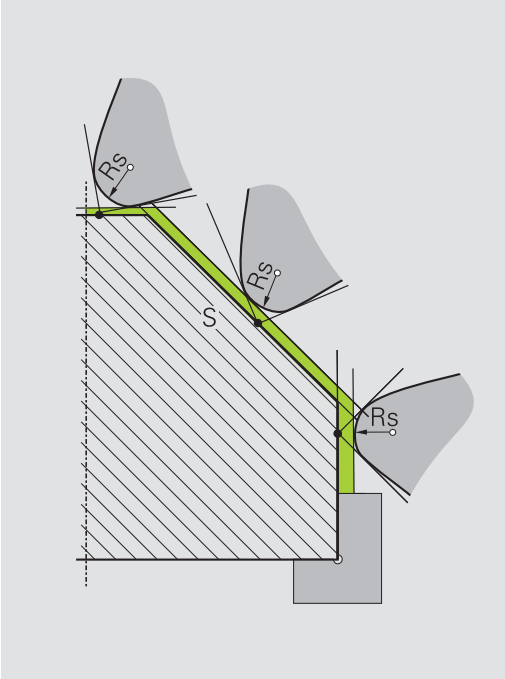
  Skjæreradiuskorrigeringen er også mulig ved en oppstilt bearbeiding.

  Aktive tilleggsfunksjoner begrenser mulighetene:

  - Med **M128** er skjæreradiuskorrigeringen bare mulig i forbindelse med bearbeidingssykluser.
  - Med **M144** eller **FUNCTION TCPM** med **REFPNT TIP-CENTER** er skjæreradiuskorrigeringen i tillegg mulig med alle posisjoneringsblokker, f.eks. med **G41/G42**

**Teoretisk verktøyspiss**

Den teoretiske verktøyspissen er aktiv i verktøykoordinatsystemet. Når du stiller opp verktøyet, dreier posisjonen til verktøyspissen seg sammen med verktøyet.



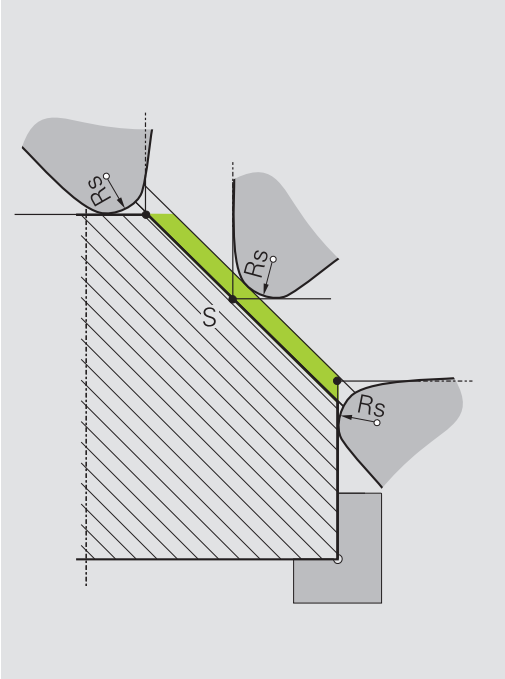

**Virtuell verktøyspiss**

Den virtuelle verktøyspissen aktiverer du med **FUNCTION TCPM** og ved så å velge **REFPNT TIP-CENTER**. Forutsetningen for en beregning av den virtuelle verktøyspissen er korrekte verktøydata.

Den virtuelle verktøyspissen er aktiv i verktøykoordinatsystemet. Når du stiller opp verktøyet, blir den virtuelle verktøyspissen værende den samme så lenge verktøyet fortsatt har den samme verktøyorienteringen **TO**. Styringen veksler automatisk statusvisningen **TO** og dermed også den virtuelle verktøyspissen hvis verktøyet f.eks. forlater det gyldige vinkelområdet for **TO 1**.

Den virtuelle verktøyspissen gjør det mulig å gjennomføre oppstilte akseparallelle lengde- og planbearbeidinger som er tro mot konturen, uten radiuskorrigering.

**Mer informasjon:** "Simultan dreiebearbeiding", Side 488



## 14.2 Basisfunksjoner (alternativ nr. 50)

### Skifte mellom fresemodus og dreiemodus

Følg maskinhåndboken!
Maskinprodusenten konfigurerer og aktiverer dreiebearbeidingen og vekslingen mellom bearbeidingsmodi.

For å veksle mellom fresing og dreiing må du skifte til den aktuelle modusen.

Bruk NC-funksjonene **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION MODE MILL** til å skifte mellom arbeidsmodusene.

Når dreiemodus er aktiv, viser styringen et symbol i statusvisningen.

| Symbol | Arbeidsmodus |
|---|---|
| | Dreiemodus aktiv: **FUNCTION MODE TURN** |
| Ingen symbol | Fresemodus aktiv: **FUNCTION MODE MILL** |

Ved veksling mellom bearbeidingsmodiene implementerer styringen en makro som definerer de maskinspesifikke innstillingene for den aktuelle bearbeidingsmodusen. I NC-funksjonene **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION MODE MILL** kan du aktivere en maskinkinematikk som maskinprodusenten har definert og lagret i makroen.

**MERKNAD**

**OBS! Fare for alvorlige materielle skader.**

Under dreiebearbeidingen oppstår det veldig store fysiske krefter blant annet på grunn av høye turtall samt tunge og ubalanserte emner. Ved feil bearbeidingsparametere, ubalanse som ikke det er tatt hensyn til, eller feil oppspenning er det økt fare for ulykker under bearbeidingen.

- Fest emnet i spindelsentrumet
- Fest emnet sikkert
- Programmer lave turtall (øk etter behov)
- Begrens turtallet (øk etter behov)
- Eliminer ubalanse (kalibrere)

Merknader til programmeringen:

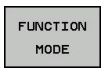
- Når funksjonene **Drei arbeidsplan** eller **TCPM** er aktiv, kan du ikke veksle bearbeidingsmodus.
- I dreiemodusen er det ikke tillatt med sykluser for koordinatomregning, bortsett fra nullpunktsforskyvningen.
- Orienteringen til verktøyspindelen (spindelvinkel) er avhengig av bearbeidingsretningen. Ved utvendig bearbeiding peker verktøyskjærene på sentrumet til dreiespindelen. Ved innvendig bearbeiding peker verktøyet bort fra sentrumet til dreiespindelen.
- Hvis bearbeidingsretningen blir endret (utvendig og innvendig bearbeiding), må rotasjonsretningen til spindelen tilpasses.
- Under dreiebearbeidingen må verktøyskjæret og sentrumet til dreiespindelen være i samme høyde. I dreiemodus må derfor verktøyet forhåndsposisjoneres i Y-koordinaten til dreiespindelsentrumet.
- Med M138 kan du velge hvilke dreieakser som skal brukes for M128 og TCPM.

Driftsinstruksjoner:

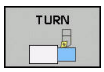
- I dreiemodus må nullpunktet ligge i sentrum av dreiespindelen.
- I dreiemodus vises diameterverdien i posisjonsvisningen til X-aksen. Styringen viser da i tillegg et diametersymbol.
- I dreiemodus fungerer spindelpotensiometeret for dreiespindelen (dreiebord).
- I dreiemodus kan du bruke alle manuelle touch-probe-sykluser unntatt syklusene **Probe hjørne** og **Probe plan**. I dreiemodus tilsvarer måleverdiene til X-aksen diameterverdiene.
- Til definisjon av dreiefunksjonene kan du også bruke funksjonen smartSelect.
  **Mer informasjon:** "Oversikt over spesialfunksjoner", Side 332

### Angi bearbeidingsmodus

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner




- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION MODE**




- Funksjon for bearbeidingsmodus: Trykk på funksjonstasten **TURN** (dreie) eller **MILL** (frese)

Hvis maskinprodusenten har aktivert kinematikkvalget, går du frem på følgende måte:

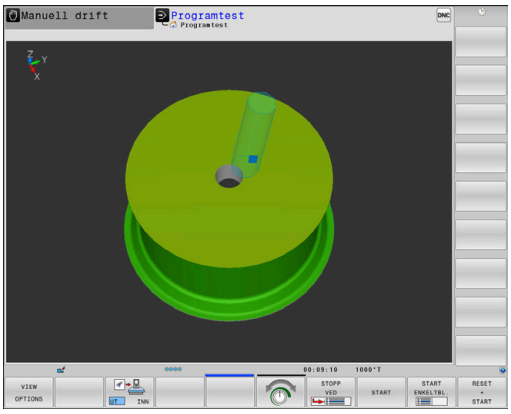
- Trykk på funksjonstasten **VELG KINEMATIKK**
- Velge kinematikk

**Eksempel**

| | |
|---|---|
| **N110 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE"*** | Aktiver rotasjonsdrift |
| **N120 FUNCTION MODE TURN*** | Aktiver rotasjonsdrift |
| **N130 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD"*** | Aktiver fresdrift |

## Grafisk fremstilling av dreiearbeidet

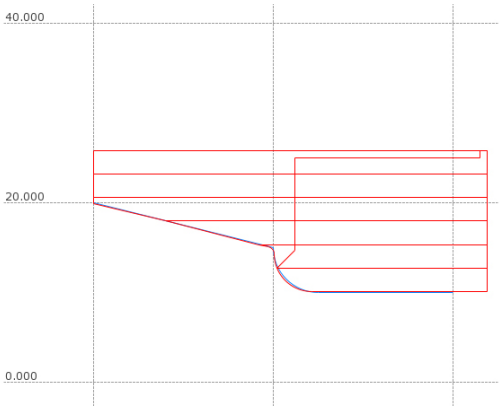
Du kan simulere dreiebearbeidinger i driftsmodusen **Programtest**. En forutsetning for dette er en råemnedefinisjon som er egnet for dreiebearbeidingen, og alternativ nr. 20.




> Bearbeidingstidene som har blitt beregnet ved hjelp av den grafiske simuleringen, stemmer ikke overens med de faktiske bearbeidingstidene. Ved kombinert frese- og dreiebearbeidingen kan årsakene til dette bl.a. være veksling av bearbeidingsmodus.

### Grafisk visning i driftsmodusen Programmering

Du kan også simulere dreiebearbeidinger grafisk med linjegrafikken i driftsmodusen **Programmering**. Hvis du vil vise kjørebevegelsene i dreiemodus i driftsmodusen **Programmering**, må du endre visningen med hjelp av funksjonstastene.




**Mer informasjon:** "Opprette programmeringsgrafikk for eksisterende NC-program", Side 207

Standardoppstillingen av aksene er ved dreiing fastlagt slik at X-koordinatene beskriver diameteren til emnet og Z-koordinatene beskriver lengdeposisjonene.

Selv om dreiebearbeidingen utføres på et todimensjonalt plan (Z- og X-koordinater), må du ved et firkantet råemne programmere Y-verdiene under definisjonen av råemnet.

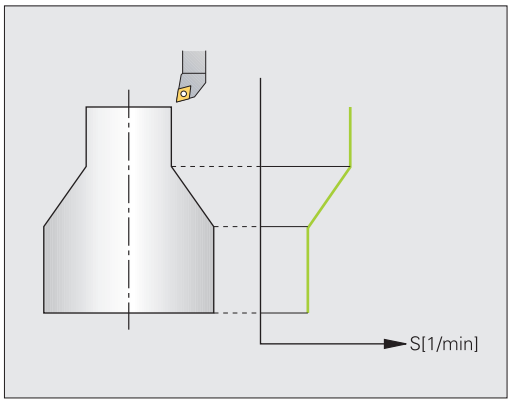
### Eksempel: rektangulært råemne

| | |
|---|---|
| **%LT 200 G71 *** | |
| **N10 G30 G18 X+0 Y-1 Z-50*** | Råemnedefinisjon for grafisk simulering av bearbeidingen |
| **N20 G31 G90 X+87 Y+1 Z+2*** | |
| **N30 T301*** | Verktøyoppkall |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Kjør fri verktøyet i spindelaksen med hurtiggang |
| **N50 FUNCTION MODE TURN*** | Aktiver dreiemodus |

## Programmere turtall

Følg maskinhåndboken!

Når du arbeider med konstant gjennomsnittshastighet, vil valgt driftsnivå begrense det mulige turtallsområdet. Hvorvidt driftsnivåer er tilgjengelige, og hvilke driftsnivåer som er tilgjengelige, er avhengig av maskin.




Ved dreiing kan du arbeide både med konstant turtall og med konstant gjennomsnittshastighet.

Når du arbeider med konstant gjennomsnittshastighet **VCONST:ON**, endrer styringen turtallet avhengig av avstanden fra verktøyskjæret til midten av dreiespindelen. Ved posisjoneringer i retning av dreiesentrum øker styringen turtallet, og ved bevegelser ut fra dreiesentrum reduseres turtallet.

Ved bearbeiding med konstant turtall **VCONST:Off** er turtallet uavhengig av verktøyposisjon.

Bruk funksjonen **FUNCTION TURNDATA SPIN** for å definere turtallet. Styringen gir deg her følgende inntastingsparametere:

- VCONST: konstant skjærehastighet av/på (valgfri)
- VC: gjennomsnittshastighet (valgfri)
- S: nominelt turtall hvis ingen konstant gjennomsnittshastighet er aktiv (valgfritt)
- S MAX: maksimalt turtall ved konstant gjennomsnittshastighet (valgfritt), nullstilles med S MAX 0
- GEARRANGE: driftsnivå for dreiespindel (valgfri)

Definere turtall:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

ROTER PROGRAM-FUNKSJONER

- Trykk på funksjonstasten **ROTER PROGRAMFUNKSJONER**

FUNCTION TURNDATA

- Trykk på skjermtasten **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA SPIN

- Trykk på skjermtasten **TURNDATA SPIN**

VCONST: ON

- Funksjon for turtallangivelse: Trykk på skjermtasten **VCONST:**

Syklus G800 begrenser det maksimale turtallet ved eksenterdreiing. Styringen gjenoppretter en programmert turtallsbegrensning for spindelen etter eksenterdreiingen.

For å tilbakestille turtallsbegrensningen programmerer du **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.

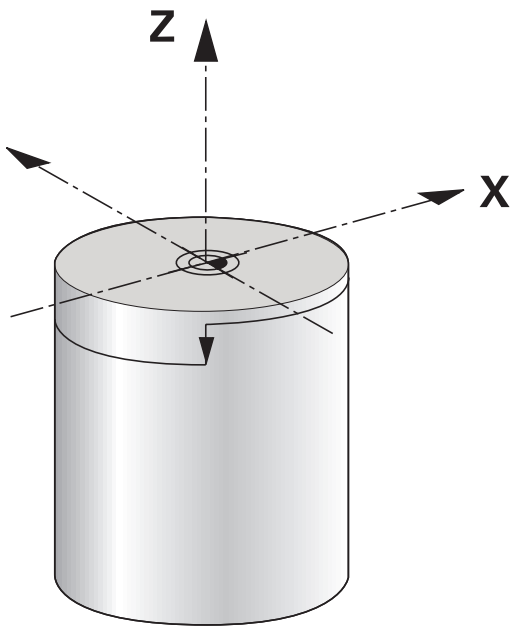
Når det maksimale turtallet er nådd, viser styringen **SMAX** i stedet for **S** i statusvisningen.

**Eksempel**

| | |
|---|---|
| **N30 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2*** | Definisjon av konstant gjennomsnittshastighet i driftsnivå 2 |
| **N30 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550*** | Definisjon av konstant turtall |
| **...** | |

## Matehastighet

Ved dreiing angis matinger ofte i mm per omdreining. Slik beveger styringen verktøyet med en definert verdi ved hver spindelomdreining. På den måten er den resulterende banematingen avhengig av turtallet til hovedspindelen. Ved høyt turtall øker styringen matingen, ved lavt turtall reduseres denne. På den måten kan du ved uforanderlig skjærdybde bearbeide med konstant skjærekraft og oppnå en konstant kuttdybde.




> Konstante skjærehastigheter (**VCONST: ON**) kan ikke overholdes ved mange dreiebearbeidinger fordi det maksimale spindelturtallet blir nådd før dette. Med maskinparameteren **facMinFeedTurnSMAX** (nr. 201009) definerer du atferden til styringen etter at det maksimale turtallet har blitt nådd.

Som standard tolker styringen den programmerte matingen i millimeter per minutt (mm/min). Hvis du ønsker å definere matingen i millimeter per omdreining (mm/1), må du programmere **M136**. Styringen vil da tolke alle etterfølgende mateangivelser i mm/o, frem til **M136** oppheves igjen.

**M136** virker modalt ved blokkstart, og kan oppheves igjen med **M137**.

### Eksempel

| | |
|---|---|
| %LT 200 G71 * | |
| N40 G00 G40 G90 X+102 Z+2* | Bevegelse i hurtiggang |
| ... | |
| N30 G01 X+87 F200* | Bevegelse med en mating på 200 mm/min |
| N40 M136* | Mating i millimeter per omdreining |
| N50 G01 X+154 F0.2* | Bevegelse med en mating på 0,2 mm/1 |
| ... | |

## 14.3 Programfunksjoner for dreiing (alternativ nr. 50)

### Verktøykorrigering i NC-programmet

Med funksjonen **FUNCTION TURNDATA CORR** kan du definere ekstra korrigeringsverdier for det aktive verktøyet. I **FUNCTION TURNDATA CORR** kan du angi deltaverdier for verktøylengdene i X-retning **DXL** og i Z-retning **DZL**. Korrigeringsverdiene vil legges til korrigeringsverdiene fra dreieverktøytabellen.

Med funksjonen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** kan du definere en skjæreradiustoleranse ved hjelp av **DRS**. Dermed kan du programmere en ekvidistant konturtoleranse. Ved et forsenkningsverktøy kan du korrigere forsenkningsbredden ved hjelp av **DCW**.

**FUNCTION TURNDATA CORR** gjelder alltid for det aktive verktøyet. Gjennom å foreta et nytt verktøyoppkall med **T** deaktiveres korrigeringsverdiene. Når du lukker NC-programmet (f.eks. PGM MGT), tilbakestiller styringen automatisk korrigeringsverdiene.

Med funksjonen **FUNCTION TURNDATA CORR** kan du definere funksjonsmåten til verktøykorrigering med funksjonstaster:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: Verktøykorrigeringen virker i verktøykoordinatsystemet
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: Verktøykorrigeringen virker i emnekoordinatsystemet

> Verktøykorrigeringen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**virker alltid i verktøykoordinatsystemet, også under en oppstilt bearbeiding.

> Ved interpolasjonsdreiing har funksjonene **FUNCTION TURNDATA CORR** og **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** ingen innvirkning.
>
> Hvis du vil korrigere et dreieverktøy under interpolasjonsdreiingen (syklus 292), må du gjøre dette i syklusen eller i verktøytabellen.
>
> **Mer informasjon om dette:** Brukerhåndbok syklusprogrammering

#### Definere verktøykorrigering

Slik definerer du verktøykorrigeringen i NC-programmet:

SPEC FCT
- Trykk på **Spec FCT**-tasten

ROTER PROGRAM-FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **ROTER PROGRAMFUNKSJONER**

FUNCTION TURNDATA
- Trykk på skjermtasten **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA CORR
- Trykk på skjermtasten **TURNDATA CORR**

> Som alternativ til verktøykorrigering med **TURNDATA CORR** kan du velge å arbeide med korreksjonsjonstabeller.
>
> **Mer informasjon:** "Korrekturtabell", Side 348

**Eksempel**

```
N210 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05*
...
```

## Innstikk og undersnitt

Noen sykluser bearbeider konturer som du har beskrevet i et underprogram. Disse konturene programmerer du med banefunksjoner eller FK-funksjoner. Flere spesielle konturelementer er tilgjengelige for beskrivelse av dreiekonturer. På den måten kan du programmere undersnitt og innstikk som komplette konturelementer med én enkelt NC-blokk.

> Innstikk og undersnitt er alltid relatert til et tidligere definert lineært konturelement.
>
> Du kan bruke innstikk- og undersnittelementer GRV og UDC kun i konturunderprogrammer som kalles opp av en dreiesyklus.
>
> **Mer informasjon om dette:**Brukerhåndbok syklusprogrammering

Ulike inndatamuligheter er tilgjengelige for definisjon av undersnitt og innstikk. Flere av disse inndataene må du angi (påkrevde inndata), andre kan du utelate (valgfrie inndata). De påkrevde inndataene er merket som påkrevd i hjelpebildene. I noen elementer kan du velge mellom to forskjellige definisjonsmuligheter. Styringen vil da vise funksjonstaster med de tilsvarende valgene.

Programmere innstikk og undersnitt:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

ROTER PROGRAM-FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **ROTER PROGRAMFUNKSJONER**

INNSTIKK/ UNDERSNITT

- Trykk på skjermtasten **INNSTIKK/ UNDERSNITT**

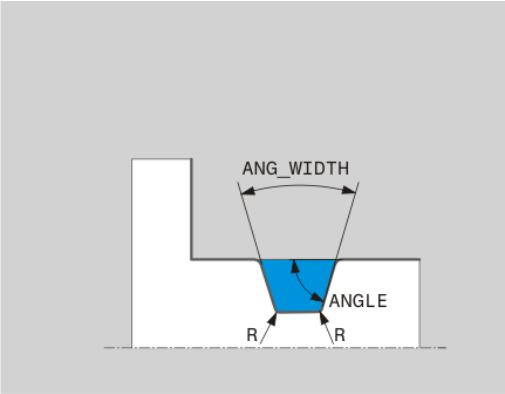
GRV

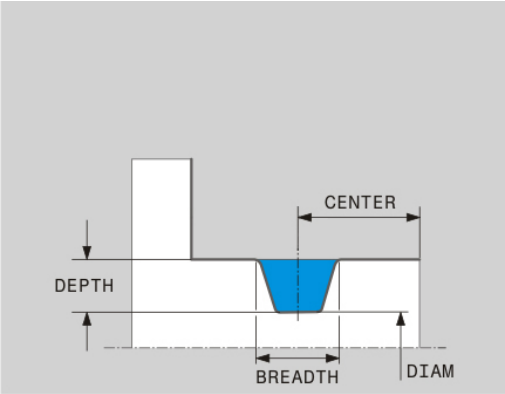
- Trykk på skjermtasten **GRV** (innstikk) eller **UDC** (undersnitt)

### Programmere innstikk

Innstikk er fordypninger på runde komponenter, og brukes for det meste til opprettelse av låseringer og pakninger eller som smørekanaler. Du kan programmere innstikk på omkretsen eller på frontflaten til dreieemnet. To separate konturelementer er tilgjengelige for dette:

- **GRV RADIAL**: Innstikk på omkretsen til dreieemnet
- **GRV AXIAL**: Innstikk på frontflaten til dreieemnet




### Inndataelementer i innstikk GRV

| Inndataparametere | Bruk | Innføring |
|---|---|---|
| **CENTER** | Sentrum i innstikk | Påkrevd |
| **R** | Hjørneradius for begge de indre hjørnene | Alt. |
| **DEPTH** / **DIAM** | Innstikkdybde (pass på fortegn!) / diameter innstikkbase | Påkrevd |
| **BREADTH** | Innstikkbredde | Påkrevd |
| **ANGLE** / **ANG_WIDTH** | Flankevinkel / åpnings-vinkel for begge flanker | Alt. |
| **RND** / **CHF** | Avrunding/fas av kontu-rens hjørne nærmest startpunktet | Alt. |
| **FAR_RND** / **FAR_CHF** | Avrunding/fas av kontu-rens startpunktfjerne hjørne | Alt. |

Fortegnet til innstikkdybden angir innstikkets bearbeidingsposisjon (innvendig/utvendig bearbeiding).

Fortegn til innstikkdybde for utvendig bearbeiding:

- når konturelementet går i negativ retning i Z-koordinaten, bruker du et negativt fortegn
- når konturelementet går i positiv retning i Z-koordinaten, bruker du et positivt fortegn

Fortegn til innstikkdybde for innvendig bearbeiding:

- når konturelementet går i negativ retning i Z-koordinaten, bruker du et positivt fortegn
- når konturelementet går i positiv retning i Z-koordinaten, bruker du et negativt fortegn

**Eksempel: Radialt innstikk: dybde = 5, bredde = 10, pos. = Z-15**

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 GRV RADIAL  CENTER-15 DEPTH-5  BREADTH10 CHF1
    FAR_CHF1*
N60 G01  X+60*
```

**Programmere undersnitt**

Undersnitt brukes for det meste for å muliggjøre vannrette tilbygg av motstykker. Undersnitt kan dessuten bidra til å redusere kjervvirkningen på hjørner. Gjenger og pasninger blir ofte utstyrt med et undersnitt. Forskjellige konturelementer er tilgjengelige for definisjon av de ulike undersnittene:

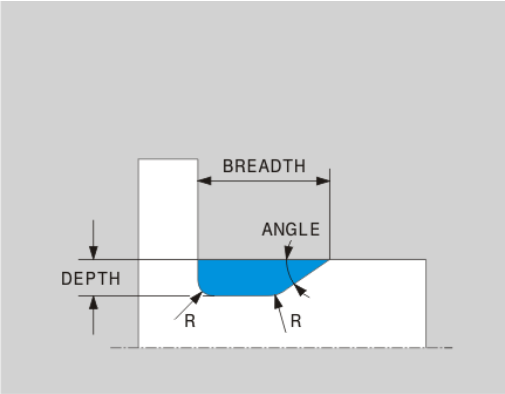
- **UDC TYPE_E**: Undersnitt for sylindriske flater som skal bearbeides videre iht. DIN 509
- **UDC TYPE_F**: Undersnitt for plane og sylindriske flater som skal bearbeides videre iht. DIN 509
- **UDC TYPE_H**: Undersnitt for mer avrundet overgang iht. DIN 509
- **UDC TYPE_K**: Undersnitt i plan og sylindrisk flate
- **UDC TYPE_U**: Undersnitt i sylindrisk flate
- **UDC THREAD**: Gjengeundersnitt etter DIN 76

Styringen tolker alltid undersnitt som formelementer i lengderetning. I planretning er undersnitt ikke mulig.

### Undersnitt DIN 509 UDC TYPE _E

**Inndataelementer i undersnitt DIN 509 UDC TYPE_E**

| Inndataparametere | Bruk | Innføring |
|---|---|---|
| **R** | Hjørneradius for begge de indre hjørnene | Alt. |
| **DEPTH** | Undersn.dybde | Alt. |
| **BREADTH** | Undersn.bredde | Alt. |
| **ANGLE** | Undersnittsvinkel | Alt. |



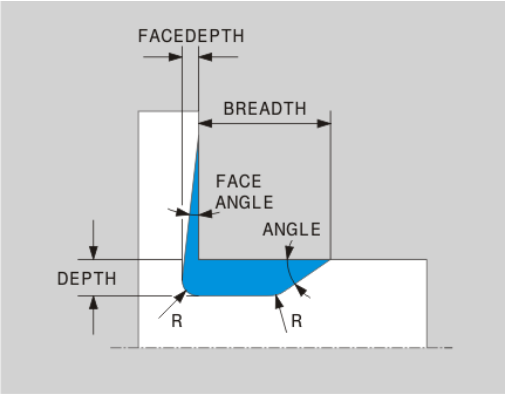

**Eksempel: Undersnitt med dybde = 2, bredde = 15**

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15*
N60 G01  X+60*
```

### Undersnitt DIN 509 UDC TYPE_F

**Inndataelementer i undersnitt DIN 509 UDC TYPE_F**

| Inndataparametere | Bruk | Innføring |
|---|---|---|
| **R** | Hjørneradius for begge de indre hjørnene | Alt. |
| **DEPTH** | Undersn.dybde | Alt. |
| **BREADTH** | Undersn.bredde | Alt. |
| **ANGLE** | Undersnittsvinkel | Alt. |
| **FACEDEPTH** | Dybde på plan flate | Alt. |
| **FACEANGLE** | Konturvinkel til plan flate | Alt. |



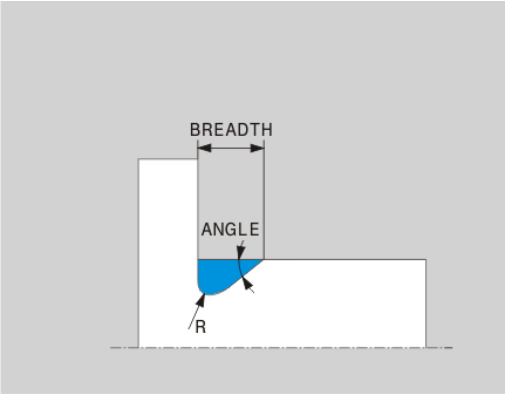

**Eksempel: Undersnitt, form F med dybde = 2, bredde = 15, dybde plan flate = 1**

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1*
N60 G01  X+60*
```

### Undersnitt DIN 509 UDC TYPE_H

**Inndataelementer i undersnitt DIN 509 UDC TYPE_H**

| Inndataparametere | Bruk | Innføring |
|---|---|---|
| **R** | Hjørneradius for begge de indre hjørnene | Påkrevd |
| **BREADTH** | Undersn.bredde | Påkrevd |
| **ANGLE** | Undersnittsvinkel | Påkrevd |



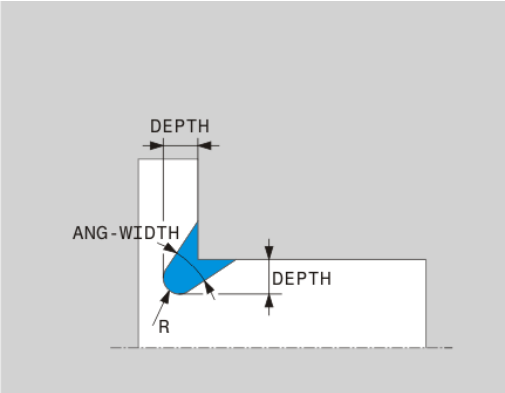

**Eksempel: Undersnitt, form H med dybde = 2, bredde = 15, vinkel = 10°**

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10*
N60 G01  X+60*
```

### Undersnitt UDC TYPE_K

**Inndataparametere i undersnitt UDC TYPE_K**

| Inndataparametere | Bruk | Innføring |
|---|---|---|
| **R** | Hjørneradius for begge de indre hjørnene | Påkrevd |
| **DEPTH** | Undersnittsdybde (akseparallell) | Påkrevd |
| **RØD** | Vinkel til lengdeakse (standard: 45°) | Alt. |
| **ANG_WIDTH** | Åpningsvinkel til under-snitt | Påkrevd |



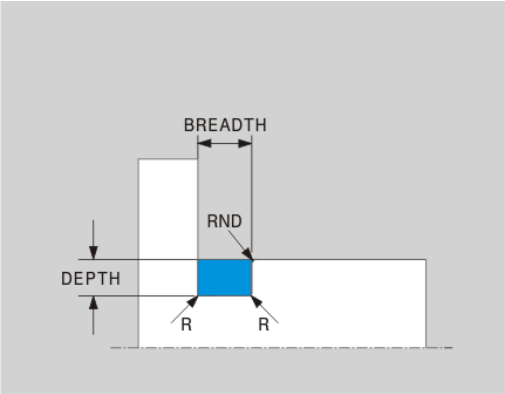

**Eksempel: Undersnitt, form K med dybde = 2, bredde = 15, åpningsvinkel = 30°**

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30*
N60 G01  X+60*
```

### Undersnitt UDC TYPE_U

**Inndataparametere i undersnitt UDC TYPE_U**

| Inndataparametere | Bruk | Innføring |
|---|---|---|
| **R** | Hjørneradius for begge de indre hjørnene | Påkrevd |
| **DEPTH** | Undersn.dybde | Påkrevd |
| **BREADTH** | Undersn.bredde | Påkrevd |
| **RND / CHF** | Avrunding/fas på utvendig hjørne | Påkrevd |



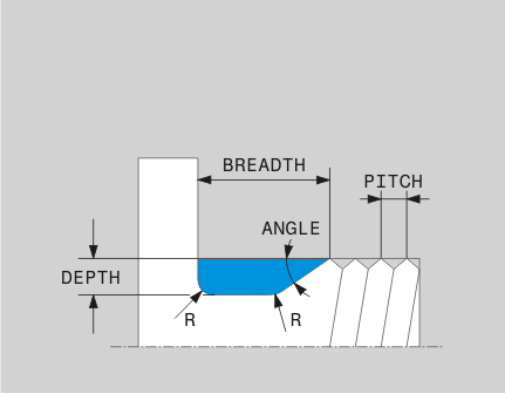

**Eksempel: Undersnitt, form U med dybde = 3, bredde = 8**

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1*
N60 G01  X+60*
```

### Undersnitt UDC THREAD

**Inndataelementer i undersnitt DIN 76 UDC THREAD**

| Inndataparametere | Bruk | Innføring |
|---|---|---|
| **PITCH** | Gjengestigning | Alt. |
| **R** | Hjørneradius for begge de indre hjørnene | Alt. |
| **DEPTH** | Undersn.dybde | Alt. |
| **BREADTH** | Undersn.bredde | Alt. |
| **ANGLE** | Undersnittsvinkel | Alt. |




**Eksempel: Gjengeundersnitt iht. DIN 76 med gjengestigning = 2**

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 UDC THREAD PITCH2*
N60 G01  X+60*
```

## Råemnesporing TURNDATA BLANK

Med funksjonen **TURNDATA BLANK** har du mulighet til å arbeide med råemnesporingen. Styringen registrerer den beskrevne konturen og bearbeider bare restmaterialet.

Med **TURNDATA BLANK** kaller du opp en konturbeskrivelse som styringen bruker som sporet råemne.

Du kan definere funksjonen TURNDATA BLANK på følgende måte:

SPEC FCT
- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

ROTER PROGRAM-FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **ROTER PROGRAMFUNKSJONER**

FUNCTION TURNDATA
- Trykk på skjermtasten **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK
- Trykk på skjermtasten **TURNDATA BLANK**
- Trykk på skjermtasten for ønsket konturoppkalling

Du kan kalle opp konturbeskrivelsen på følgende måter:

| Funksjons-tast | Oppkalling |
|---|---|
| BLANK <FILE> | Konturbeskrivelse i et eksternt NC-program<br>Oppkalling via filnavn |
| BLANK <FILE>=QS | Konturbeskrivelse i et eksternt NC-program<br>Oppkalling via strengparameter |
| BLANK LBL NR | Konturbeskrivelse i et underprogram<br>Oppkalling via labelnummer |
| BLANK LBL NAME | Konturbeskrivelse i et underprogram<br>Oppkalling via labelnavn |
| BLANK LBL QS | Konturbeskrivelse i et underprogram<br>Oppkalling via strengparameter |

### Slå av råemnesporing

Du kan stille inn råemnesporingen på følgende måte:

SPEC FCT
- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

ROTER PROGRAM-FUNKSJONER
- Trykk på funksjonstasten **ROTER PROGRAMFUNKSJONER**

FUNCTION TURNDATA
- Trykk på skjermtasten **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK
- Trykk på skjermtasten **TURNDATA BLANK**

BLANK OFF
- Trykk på skjermtasten **BLANK OFF**

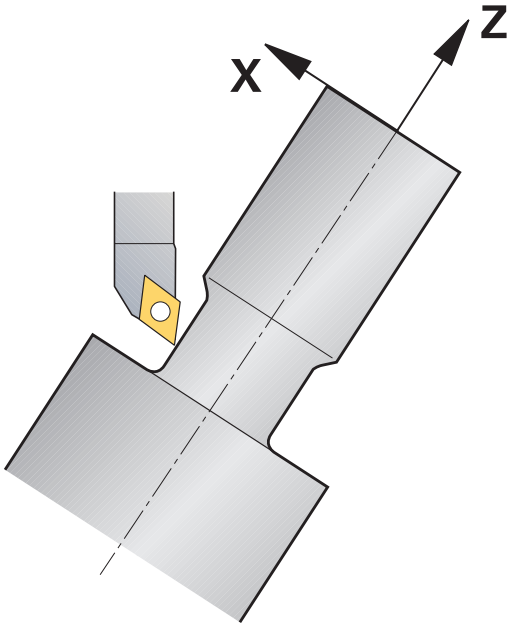
## Oppstilt dreiebearbeiding

Det kan delvis være nødvendig å sette dreieaksene i en bestemt posisjon for å kunne utføre en bearbeiding. Det er f.eks. nødvendig når du på grunn av verktøygeometrien bare kan bearbeide konturelementer i en bestemt posisjon.

Styringen har følgende muligheter for oppstilt bearbeiding:

- **M144**
- **M128**
- **FUNCTION TCPM** med **REFPNT TIP-CENTER**
- Syklus 800 **TILPASSE ROTASJ.SYS.**
  **Mer informasjon om dette:** Brukerhåndbok syklusprogrammering

Når du utfører dreiesykluser med **M144**, **FUNCTION TCPM** eller **M128**, endrer vinkelen til verktøyet seg i forhold til konturen. Styringen tar automatisk hensyn til disse endringene og overvåker på den måten også bearbeidingen i oppstilt tilstand.




Merknader til programmeringen:

- Notsykluser og gjengesykluser kan ved oppstilt bearbeiding bare brukes med rettvinklede oppstillingsvinkler (+90° og -90°).
- Verktøykorrigeringen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**virker alltid i verktøykoordinatsystemet, også under en oppstilt bearbeiding.

### M144

Gjennom oppstilling av en dreieakse oppstår det en forskyvning fra verktøy til verktøy. Funksjonen **M144** tar hensyn til posisjonen til de oppstilte aksene og kompenserer for denne forskyvningen. I tillegg stiller også funksjonen **M144** inn Z-retningen til emnekoordinatsystemet etter retningen til emnets midtakse. Hvis en oppstilt akse er et dreiebord, og emnet altså står på skrå, vil styringen utføre kjørebevegelser i det dreide emnekoordinatsystemet. Hvis den oppstilte aksen er et dreiehode (verktøy står på skrå), vil emnekoordinatsystemet ikke dreies.

Etter oppstilling av dreieaksen må du eventuelt forhåndsposisjonere verktøyet på nytt i Y-koordinaten og orientere posisjonen til skjæret med syklusen 800.

| | |
|---|---|
| ... | |
| N10 M144* | Aktiver oppstilt bearbeiding |
| N20 G00 A-25 G40* | Posisjoner dreieakse |
| N30 G800 TILPASSE ROTASJ.SYS. | Still inn emnekoordinatsystem og verktøy |
| Q497=+90 ;PRESESJONSVINKEL | |
| Q498=+0 ;SNU VERKTOY | |
| Q530=+2 ;OPPSTILT BEARB. | |
| Q531=-25 ;POSISJONERINGSVINKEL | |
| Q532=750 ;MATING | |
| Q533=+1 ;FORETRUKKET RETNING | |
| Q535=3 ;EKSENTERDREIING | |
| Q536=0 ;EKSENTR. UTEN STOPP | |
| N40 G00 X+165 Y+0 G40* | Forhåndsposisjoner verktøy |
| N50 G00 Z+2 G40* | Verktøy i startposisjon |
| ... | Bearbeiding med oppstilt akse |

### M128

Alternativt kan du også bruke funksjonen **M128**. Virkningen er identisk, men følgende begrensning gjelder: Hvis du aktiverer den oppstilte bearbeidingen med M128, er det ikke mulig å utføre en skjæreradiuskorrigering uten syklus, altså i posisjoneringsblokker med **G41**/**G42**. Når du aktiverer den oppstilte bearbeidingen med **M144** , gjelder denne begrensningen ikke.

### FUNCTION TCPM med REFPNT TIP-CENTER

Med **FUNCTION TCPM** og ved så å velge **REFPNT TIP-CENTER** aktiverer du den virtuelle verktøyspissen. Hvis du aktiverer den oppstilte bearbeidingen med **FUNCTION TCPM** med **REFPNT TIP-CENTER**, er det også mulig å utføre en skjæreradiuskorrigering uten syklus, altså i kjøreblokker med **G41G42**.

Du kan også dreie oppstilt i driftsmodusen **Manuell drift** hvis du aktiverer **FUNCTION TCPM** og velger **REFPNT TIP-CENTER** f.eks. i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**.

## Simultan dreiebearbeiding

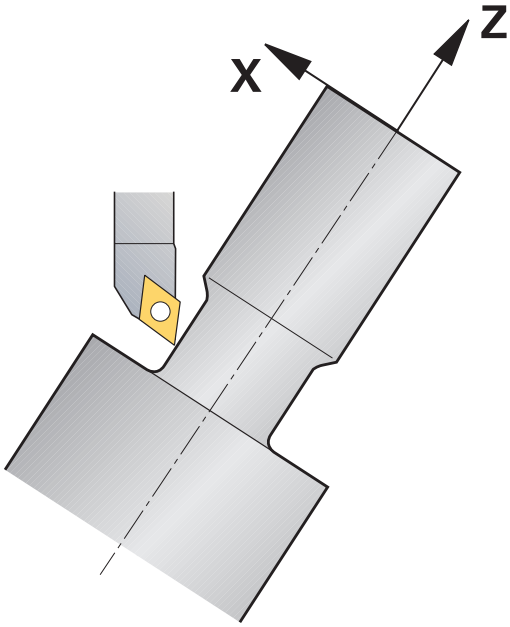
Du kan forbinde dreiebearbeidingen med funksjonen **M128** eller **FUNCTION TCPM** og **REFPNT TIP-CENTER**. Det gjør det mulig å produsere konturer som du må endre oppstillingsvinkelen (simultanbearbeiding) for, i ett snitt.

Simultandreiekonturen er en dreiekontur der det kan programmeres en dreieakse på polare sirkler og lineære blokker som har en oppstilling som ikke skader konturen. Kollisjon med sideskjær eller holdere blir ikke forhindret. Dette gjør det mulig å slettfrese konturer i ett sveip med et verktøy, selv om ulike konturdeler bare kan nås i ulike oppstillinger.

Hvordan dreieaksene må være oppstilt for å nå de ulike konturdelene uten at det oppstår en kollisjon, skriver du inn i NC-programmet.

Med skjæreradiustoleransen **DRS** kan du la en ekvidistant toleranse bli værende på konturen.

Med **FUNCTION TCPM** og **REFPNT TIP-CENTER** kan du også måle den teoretiske verktøyspissen på dreieverktøyene.




### Fremgangsmåte

Når du skal opprette et simultanprogram, gjør du følgende:

- Aktiver rotasjonsdrift
- Skift dreieverktøy.
- Tilpass koordinatsystemet med syklus 800.
- Aktiver **FUNCTION TCPM** med **REFPNT TIP-CENTER**.
- Aktiver radiuskorrigering med G41/G42.
- Programmer simultandreiekontur.
- Avslutt radiuskorrigering med Departure-blokk eller G40
- Tilbakestill **FUNCTION TCPM**.

**Eksempel**

| | |
|---|---|
| %TURNSIMULTAN G71* | |
| ... | |
| N120 FUNCTION MODE TURN* | Aktiver rotasjonsdrift |
| N130 TOOL CALL "TURN_FINISH"* | Skift dreieverktøy |
| N140 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500* | |
| N150 M140 MB MAX* | |
| N160 G800 TILPASSE ROTASJ.SYS. | Tilpasse koordinatsystem |
| Q497=+90 ;PRESESJONSVINKEL | |
| Q498=+0 ;SNU VERKTOY | |
| Q530=+0 ;OPPSTILT BEARB. | |
| Q531=+0 ;POSISJONERINGSVINKEL | |
| Q532= MAX ;MATING | |
| Q533=+0 ;FORETRUKKET RETNING | |
| Q535=+3 ;EKSENTERDREIING | |
| Q536=+0 ;EKSENTR. UTEN STOPP | |
| N170 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER* | Aktiver FUNCTION TCPM |
| N180 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1* | |
| N190 G00 G90 X+100 Y+0 Z+10 G40 M304 | |
| N200 G00 X+45 G42 | Aktiver radiuskorrigering med G42 |
| ... | |
| N260 G01 Z-12.5 A-75 | Programmer simultandreiekontur |
| N270 G01 Z-15 | |
| N280 I+69 K-20 | |
| N290 G11 H-90 A-45 | |
| N300 G11 H-90 A-45 | |
| ... | |
| N470 G00 G90 X+100 Z-45 G40 | Avslutt radiuskorrigering med G40 |
| N480 FUNCTION RESET TCPM | Tilbakestill FUNCTION TCPM |
| N490 FUNCTION MODE MILL | |
| ... | |
| N99999999 %TURNSIMULTAN G71* | |

**M128**

Alternativt kan du også bruke funksjonen **M128** til simultandreiing.

Med M128 gjelder følgende begrensninger:

- Bare for NC-programmer som er opprettet på midtpunktsbanen for verktøy
- Bare for Pilz-dreieverktøy med TO 9
- Verktøyet må være målt på midten av skjæreradiusen

## Bruke planskyver

### Bruk

Følg maskinhåndboken!

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Med en planskyver, også kalt utboringsapparat, kan du nesten utføre alle dreiebearbeidinger med færre ulike verktøy. Posisjonen til planskyversleiden kan programmeres i X-retning. På planskyveren monterer du f.eks. et lengdedreieverktøy som du kaller opp med en TOOL CALL-blokk.

Bearbeidingen fungerer også ved dreide arbeidsplan og på emner som ikke er rotasjonssymmetriske.

**Legg merke til følgende under programmeringen:**

Følgende begrensninger gjelder ved arbeid med en planskyver:

- Ingen tilleggsfunksjoner **M91** og **M92** kan brukes
- Ingen tilbaketrekking med **M140** er mulig
- **TCPM** eller **M128** kan ikke brukes
- Ingen kollisjonsovervåkning **DCM** er mulig
- Syklusene 800, 801 og 880 kan ikke brukes

Når du bruker planskyveren i det dreide arbeidsplanet, må du ta hensyn til følgende:

- Styringen beregner det dreide planet på samme måte som i fresemodus. Funksjonene **COORD ROT** og **TABLE ROT** samt **SYM (SEQ)** refererer til XY-planet.
- HEIDENHAIN anbefaler å bruke posisjoneringsatferden **TURN**. Posisjoneringsatferden **MOVE** er bare delvis egnet i kombinasjon med planskyveren.

***MERKNAD***

**OBS! Fare for verktøy og emne**

Når en planskyver skal brukes, må det velges en kinematikk som er klargjort av maskinprodusenten, ved hjelp av funksjonen **FUNCTION MODE TURN**. I denne kinematikken konverterer styringen programmerte X-aksebevegelser for planskyveren til U-aksebevegelser når funksjonen **FACING HEAD** er aktiv. Hvis funksjonen **FACING HEAD** ikke er aktiv og driftsmodusen **Manuell drift** er aktiv, mangler denne automatikken som utfører **X**-bevegelser (programmert eller aksetast) i X-aksen. Planskyveren må i dette tilfellet beveges med U-aksen. Det er fare for kollisjon under frikjøringen og de manuelle bevegelsene!

- Posisjoner planskyveren i grunnstilling med den aktive funksjonen **FACING HEAD POS**
- Frikjør planskyveren med den aktive funksjonen **FACING HEAD POS**
- Beveg planskyveren med aksetasten **U** i driftsmodusen **Manuell drift**
- Siden funksjonen **Dreie arbeidsplan** kan brukes, må du hele tiden være oppmerksom på 3D-Rot-statusen

### Angi verktøydata

Verktøydataene tilsvarer dataene fra dreieverktøytabellen.

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

Vær oppmerksom på følgende ved verktøyoppkall:

- **TOOL CALL**-blokk uten verktøyakse
- Skjærehastighet og turtall med **TURNDATA SPIN**
- Slå på spindel med **M3** eller **M4**

Du kan både bruke verdien **NMAX** fra verktøytabellen og også **SMAX** fra **FUNCTION TURNDATA SPIN** når du skal definere en turtallsbegrensning.

### Aktivere og posisjonere funksjonen Planskyver

Før du kan aktivere funksjonen Planskyver, må du velge en kinematikk med planskyver via **FUNCTION MODE TURN**. Maskinprodusenten gjør denne tilgjengelig.

**Eksempel**

| | |
|---|---|
| **N50 FUNCTION MODE TURN "FACINGHEAD"*** | Veksle til dreiemodus med planskyver |

> Under aktiveringen kjører planskyveren automatisk til nullpunktet i X og Y. Posisjoner spindelaksen enten på forhånd i en sikker høyde eller angi den sikre høyden i NC-blokken **FACING HEAD POS**.

Du aktiverer funksjonen Planskyver på følgende måte:

SPEC FCT
- Trykk på **SPEC FCT**-tasten

ROTER PROGRAM-FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **ROTER PROGRAMFUNKSJONER**

PLAN-SKYVER
- Trykk på funksjonstasten **PLANSKYVER**

FACING HEAD POS
- Trykk på funksjonstasten **FACING HEAD POS**
- Angi ev. sikker høyde
- Angi eventuelt mating

**Eksempel**

| | |
|---|---|
| **N70 FACING HEAD POS*** | Aktivere uten sikker høyde |
| **N70 FACING HEAD POS HEIGHT+100 F1000*** | Aktivere med posisjonering til sikker høyde Z+100 med mating 1000 |

### Arbeide med planskyver

> Følg maskinhåndboken!
> Maskinprodusenten kan stille egne sykluser til disposisjon for arbeidet med en planskyver. Nedenfor følger en beskrivelse av alle standardfunksjonene.

Maskinprodusenten kan stille en funksjon til rådighet som du kan bruke til å angi posisjonen med en forskyvning for planskyveren i X-retningen. Nullpunktet må vanligvis ligge i spindelaksen.

Anbefalt programoppbygging:

1. Aktivere **FUNCTION MODE TURN** med planskyver
2. Ev. kjøre til sikker posisjon
3. Forskyve nullpunktet til spindelaksen
4. Aktivere og posisjonere planskyveren med **FACING HEAD POS**
5. Bearbeide i koordinatplan ZX og med dreiesykluser
6. Frikjøre planskyver og posisjonere den i grunnstilling
7. Deaktivere planskyver
8. Veksle bearbeidingsmodus med **FUNCTION MODE TURN** eller **FUNCTION MODE MILL**

Koordinatnivået er fastlagt slik at X-koordinatene beskriver diameteren til emnet og Z-koordinatene beskriver lengdeposisjonene.

### Deaktivere funksjonen Planskyver

Du deaktiverer funksjonen Planskyver på følgende måte:

SPEC FCT
- Trykk på **SPEC FCT**-tasten

ROTER PROGRAM-FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **ROTER PROGRAMFUNKSJONER**

PLAN-SKYVER
- Trykk på funksjonstasten **PLANSKYVER**

FUNCTION FACING HEAD
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION FACING HEAD**

ENT
- Bekreft med **ENT**-tasten

### Eksempel

| | |
|---|---|
| **N70 FUNCTION FACING HEAD OFF*** | Deaktivere planskyveren |

## Skjærekraftovervåkning med funksjonen AFC

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Du kan også bruke funksjonen **AFC** (alternativ nr. 45) i dreimodus og dermed overvåke hele bearbeidingsprosessen. I dreiemodus overvåker styringen med hensyn til verktøyslitasje og verktøybrudd.

Styringen bruker da referanselasten **Pref**, minimumslasten **Pmin** og den maksimalt oppståtte lasten **Pmax**.

Skjærekraftovervåkning med **AFC** fungerer grunnleggende på samme måte som den adaptive matingskontrollen i fresemodus. Styringen trenger bare noen få andre data som du gjør tilgjengelig via tabellen AFC.TAB.

Utfør funksjonen **AFC CUT BEGIN** først når startturtallet er nådd. Hvis ikke vil styringen vise en feilmelding, og AFC-snittet startes ikke.

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

**Definere AFC-grunninnstillinger**

Tabellen AFC.TAB gjelder for fresemodus og for dreiemodus. For dreiemodusen oppretter du en egen overvåkningsinnstilling (linje i tabellen).

Angi følgende data i tabellen:

| Kolonne | Funksjon |
|---|---|
| **NR** | Løpende linjenummer i tabellen |
| **AFC** | Navnet på overvåkningsinnstillingen. Dette navnet må du føre inn i kolonnen **AFC** i verktøytabellen. Navnet fastsetter tilordningen til verktøyet. |
| **FMIN** | Mating der styringen skal utføre en overbelastningsreaksjon.<br>Inndataverdi i dreiemodus: 0 (er ikke nødvendig i dreiemodus) |
| **FMAX** | Maksimal mating i materialet som styringen automatisk kan øke til.<br>Inndataverdi i dreiemodus: 0 (er ikke nødvendig i dreiemodus) |
| **FIDL** | Mating som styringen skal kjøre med når verktøyet ikke skjærer (mating i luften).<br>Inndataverdi i dreiemodus: 0 (er ikke nødvendig i dreiemodus) |
| **FENT** | Mating som styringen skal kjøre med når verktøyet kjøres ut og inn av materialet.<br>Inndataverdi i dreiemodus: 0 (er ikke nødvendig i dreiemodus) |
| **OVLD** | Reaksjon som styringen skal utføre ved overbelastning:<br>■ **S** / **E** / **F**: Vise feilmelding på skjermen<br>■ **L**: Sperr det gjeldende verktøyet<br>■ **-**: Ikke utfør overbelastningsreaksjoner<br>Det er ikke mulig å veksle inn et søsterverktøy i dreiemodus. Hvis du definerer overlastreaksjonen **M**, viser styringen en feilmelding. |
| **POUT** | Angi minimumslasten **Pmin** for verktøybruddovervåkningen |
| **SENS** | Reguleringens ømfintlighet<br>Inndataverdi i dreiemodus: 0 eller 1<br>■ SENS 1: Pmin blir vurdert<br>■ SENS 0: Pmin blir ikke vurdert |
| **PLS** | Verdi som styringen skal overføre til PLS i begynnelsen av et bearbeidingssegment. Maskinprodusenten fastsetter funksjonen. Følg maskinhåndboken. |

### Fastsette overvåkningsinnstillingen for dreieverktøy

Du fastsetter overvåkningsinnstillingen separat for hvert dreieverktøy. Slik går du frem:

- Åpne verktøytabellen TOOL.T.
- Søk etter dreieverktøy.
- Angi de passende innstillingene i kolonnen AFC.

Hvis du arbeider med den utvidede verktøybehandlingen, kan du også angi overvåkningsinnstillingen direkte i formularet.

### Gjennomføre læresnitt

I dreiemodus må hele lærefasen utføres fullstendig. Styringen viser en feilmelding hvis du angir **TIME** eller **DIST** ved funksjonen **AFC CUT BEGIN**.

Det er ikke tillatt å avbryte med funksjonstasten **AVSLUTT LÆRING**.

Det er ikke tillatt å nullstille referanselasten. Funksjonstasten **PREF RESET** er merket i grått.

### Aktivere og deaktivere AFC

Du aktiverer matingskontrollen på samme måte som i fresemodus.

### Overvåke verktøyslitasje og verktøybrudd

I dreiemodus kan styringen overvåke verktøyet med hensyn til slitasje og brudd.

Et verktøybrudd fører til en plutselig lastreduksjon. For at styringen også skal overvåke lastreduksjonen, angir du verdien 1 i kolonnen SENS.

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

# 15

# Slipebearbeiding

## 15.1 Slipebearbeiding på fresemaskiner (alternativ nr. 156)

### Innføring

Følg maskinhåndboken!
Maskinprodusenten konfigurerer og aktiverer slipebearbeidingen. Funksjoner og sykluser som beskrives her, gjelder ikke nødvendigvis for alle maskiner.

På spesielle fresemaskiner er det mulig å utføre både frese- og slipearbeid. På den måten kan emner bearbeides på én maskin, selv når komplekst frese- og dreiearbeid kreves.

Begrepet sliping omfatter mange forskjellige bearbeidingsmetoder som delvis er meget forskjellige, for eksempel:

- Koordinatsliping
- Rundsliping
- Flatsliping

På TNC 640 er for tiden koordinatsliping tilgjengelig.

**Verktøyer ved sliping**

Ved behandling av dreieverktøyer kreves andre geometriske beskrivelser enn ved frese- eller boreverktøy. Til dette formålet har styringen en spesiell skjemabasert verktøybehandling for slipe- og avrettingsverktøyene.

Hvis sliping er frikoblet på fresemaskinen (alternativ 156), er funksjonen avretting også tilgjengelig. Med den kan du bringe slipeskiven i maskinen i form, eller foreta ettersliping.

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

## Koordinatsliping

> Styringen har flere sykluser for de spesielle bevegelsesforløpene ved koordinatsliping og avretting.
>
> **Mer informasjon om dette:** brukerhåndbok for syklusprogrammering

Koordinatsliping er sliping av en 2D-profil. Verktøybevegelsen på nivået er eventuelt overlagret med en pendelbevegelse langs den aktive verktøyaksen.

På en fresemaskin brukes koordinatsliping hovedsakelig for å etterbearbeide en klargjort profil ved hjelp av et slipeverktøy. Koordinatsliping skiller seg kun i liten grad fra fresing. I stedet for et freseverktøy benytter du et slipeverktøy, for eksempel en slipestift eller en slipeskive. Ved hjelp av koordinatsliping oppnår du høyere nøyaktigheter og bedre overflater enn ved fresing.

Bearbeidingen foregår i fresemodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Ved hjelp av slipesyklusene er spesielle bevegelsesforløp tilgjengelige for slipeverktøyet. En løfte- eller svingningsbevegelse, såkalt pendelheving, overlagrer da bevegelsen i arbeidsplanet i verktøyaksen.

Slipingen kan også foretas i det dreide arbeidsplanet. Styringen pendler langs den aktive verktøyaksen i det aktive arbeidsplanet (WPL-CS).

### Pendelheving

Ved koordinatsliping kan man velge å overlagre verktøyets bevegelse på nivået med en løftebevegelse, såkalt pendelheving. Den overlagrede løftebevegelsen er aktiv i den aktive verktøyaksen.

Du definerer løfteprosedyrens øvre og nedre grense og kan starte og stanse pendelhevingen og tilbakestille verdiene. Pendelheving er aktivert helt til du stanser det igjen. Med **M30** stanser pendelhevingen automatisk.

Styringen klargjør sykluser i forbindelse med definisjon, start og stans.

Så lenge pendelheving er aktivert i det startede NC-programmet, kan du ikke skifte til driftsmodusen **Manuell drift** eller **Posisjonering m. man. inntasting**.

> Pendelheving fortsetter under programmert stans med **M0** samt i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk** også etter at en NC-blokk er avsluttet.

> Styringen støtter ikke mid-program-oppstart så lenge pendelheving er aktivert.

### Grafisk visning av pendelheving

Simuleringsgrafikken i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke** utgjør den overlagrede løftebevegelsen.

**Oppbygging av NC-programmet**

Et NC-program med slipebearbeiding er bygd opp som følger:

- Avrett eventuelt slipeverktøyet
- Definer pendelheving
- Start eventuelt pendelheving separat
- Kjøre fra profil
- Stans pendelheving

For profilen kan du benytte bestemte bearbeidingssykluser, for eksempel lomme-, tapp- eller SL-sykluser.

Styringen utviser samme egenskaper ved slipeverktøyer som ved freseverktøyer:

- Hvis du uten syklus kjører fra en profil som har en minste innvendig radius som er mindre enn verktøyets radius, viser styringen en feilmelding.
- Hvis du arbeider med SL-sykluser, bearbeider styringen kun områder som er mulige for verktøyradien. Restmaterialet blir værende.

**Mer informasjon om dette:** brukerhåndboken for syklusprogrammering

**Korrigeringer under slipeprosessen**

For at du skal oppnå nødvendig nøyaktighet, kan du ved hjelp av korreksjonstabellene foreta korrigeringer under koordinatslipingen.

**Mer informasjon:** "Korrekturtabell", Side 348

## 15.2 Avrett (alternativ nr. 156)

### Grunnleggende informasjon funksjon Avrett

Følg maskinhåndboken!
Maskinprodusenten må tilpasse maskinen for avrettingen. Maskinprodusenten gjør ev. egne sykluser tilgjengelig.

Avretting innebærer å etterslipe og forme slipeverktøyet i maskinen. Ved avretting bearbeider avrettingsverktøyet slipeskiven. Slipeverktøyet er dermed emne ved avretting.

Avrettingsverktøyet tærer på materialet og endrer dermed målene på slipeskiven. Nå du for eksempel avretter diameteren, reduseres slipeskivens radius.

Ikke alle slipeverktøy må avrettes. Følg anvisningene til verktøyprodusenten.

**Koordinatplan for avretting**

Ved avretting ligger emnets nullpunkt langs en slipeskivekant. Du velger aktuell kant ved hjelp av syklus 1030 **MARKER SKYVEKANT**.

Oppstillingen av aksene er ved avretting fastlagt slik at X-koordinatene beskriver posisjoner langs slipeskiveradiusen og Z-koordinatene beskriver lengdeposisjonene på slipeverktøyaksen. På den måten er avrettingsprogrammene uavhengige av maskintype.

Maskinprodusenten fastsetter hvilke maskinakser de programmerte bevegelsene utfører.

### Forenklet avretting

Følg maskinhåndboken!
Maskinprodusenten må tilpasse maskinen for avrettingen. Maskinprodusenten gjør ev. egne sykluser tilgjengelig.

Maskinprodusenten kan programmere hele avrettingen i en såkalt makro. Avhengig av makroen starter du avrettingen enten med syklus 1010 **AVRETTING DIAMETER**, med syklus 1015 **AVRETTING PROFIL** eller med en maskinprodusentsyklus.

Det er ikke nødvendig å programmere **FUNCTION DRESS BEGIN**.

I dette tilfellet definerer maskinprodusenten avrettingens forløp.

## Programmere avretting FUNCTION DRESS

Følg maskinhåndboken!

Avrettingen er en maskinavhengig funksjon. Maskinprodusenten lager eventuelt en forenklet fremgangsmåte.

**Mer informasjon:** "Forenklet avretting", Side 501

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Ved aktivering av **FUNCTION DRESS BEGIN** kobler kinematikken om. Slipeskiven blir til emne. Aksene beveger seg dermed i motsatt retning. Under kjøringen av funksjonen og etterfølgende bearbeiding er det fare for kollisjon!

- Posisjoner slipeskiven i nærheten av avrettingsverktøyet før funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Aktiver avrettingsmodusen **FUNCTION DRESS** kun i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**.
- Arbeid kun med sykluser fra HEIDENHAIN eller maskinprodusenten etter funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN**

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Avrettingssyklusene posisjonerer avrettingsverktøyet på den programmerte slipeskivekanten. Posisjoneringen gjøres samtidig i tre akser. Styringen gjennomfører ikke noen kollisjonstest under bevegelsen!

- Posisjoner slipeskiven i nærheten av avrettingsverktøyet før funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Kontroller at det ikke er fare for kollisjon
- Kjør NC-programmet langsomt inn

**Driftsinstruksjoner**

- Slipeverktøyet skal ikke være tilordnet verktøyholderkinematikk.
- Styringen viser ikke avrettingen grafisk. Tidene som har blitt beregnet ved hjelp av simuleringen, stemmer ikke overens med de faktiske bearbeidingstidene. Årsaken til dette er blant annet nødvendig omkobling av kinematikken.
- Ved bytte til avretting vil slipeverktøyet forbli i spindelen og beholder aktuelt turtall.

Styringen støtter ikke mid-programstart under avrettingen. Hvis du velger den første NC-blokken etter avretting ved mid-programstart, kjører styringen til den posisjonen som ble kjørt til sist under avrettingen.

**Merknader til programmeringen**

- Funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN** er kun tillatt hvis det sitter et slipeverktøy i spindelen.
- Når funksjonene Drei arbeidsplan eller **TCPM** er aktive, kan du ikke bytte til avretting.
- Sykluser til koordinatomregning er ikke tillatt ved avretting.
- Funksjonen **M140** er ikke tillatt ved avretting.
- Under avrettingen må verktøyskjæret på avrettingsverktøyet og sentrumet til slipeskiven være i samme høyde. Den programmerte Y-koordinaten må være 0.

**Omkobling mellom normaldrift og avrettingsdrift**

For at styringen skal koble om til avrettingskinematikk, må du programmere avrettingen mellom funksjonene **FUNCTION DRESS BEGIN** og **FUNCTION DRESS END**.

Når avrettingsdrift er aktiv, viser styringen et symbol i statusindikatoren.

| Symbol | Arbeidsmodus |
|---|---|
| | Avrettingsdrift aktiv: **FUNCTION DRESS BEGIN** |
| Ingen symbol | Normaldrift fres eller koordinatsløyfer aktive |

Med funksjonen **FUNCTION DRESS END** stiller du tilbake til normaldrift.

Ved et NC-programavbrudd eller et strømbrudd aktiverer styringen automatisk normaldrift og kinematikken som var aktiv før avrettingen.

***MERKNAD***

**Kollisjonsfare!**

Ved aktiv avrettingskinematikk utføres eventuelt maskinbevegelsene i motsatt retning. Hvis du kjører aksene, er det kollisjonsfare.

- Kontroller kjøreretningen til aksene etter et NC-programavbrudd eller et strømbrudd
- Programmer ev. omkobling av kinematikk

### Aktiver avrettingsdrift

Når du skal aktivere avrettingen, gjør du følgende:

- Trykk på **Spec FCT**-tasten

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION DRESS**

- Trykk på funksjonstasten **FUNKTION DRESS BEGIN**

Hvis maskinprodusenten har aktivert kinematikkvalget, går du frem på følgende måte:

- Trykk på funksjonstasten **VELG KINEMATIKK**
- Forposisjoner avrettingsverktøyet og slipeverktøysentrum i y-koordinaten slik at de passer til hverandre

**Eksempel**

| | |
|---|---|
| **N110 FUNCTION DRESS BEGIN*** | Aktiver avrettingsdrift |
| **N120 FUNCTION DRESS BEGIN "KINE_DRESS"*** | Aktiver avrettingsdrift med kinematikkvalget |

Med funksjonen **FUNCTION DRESS END** stiller du tilbake til normaldrift.

**Eksempel**

| | |
|---|---|
| **N180 FUNCTION DRESS END*** | Deaktiver avrettingsdrift |

# 16

# Betjene berørings-skjerm

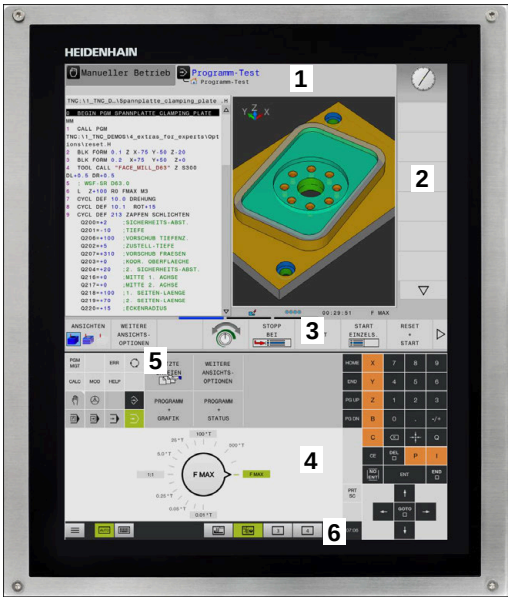
## 16.1 Skjerm og betjening

### Berøringsskjerm

> Følg maskinhåndboken!
> Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Berøringsskjermen skiller seg optisk ut ved hjelp av en svart ramme og de manglende funksjonsvalgtastene.

Alternativt har TNC 640 integrert kontrollpanelet i 19-tommersskjermen.




1 Topptekst

Når styringen er slått på, viser toppteksten i skjermbildet de valgte driftsmodusene.

2 Funksjonstastlinje for maskinprodusenten

3 Funksjonstastlinje

Styringen viser flere funksjoner i en funksjonstastlinje. Den aktive funksjonstastlinjen er markert i blått.

4 Integrert kontrollpanel

5 Definere inndelingen av skjermen

6 Veksle mellom skjermbilde for maskindriftsmodi, programmeringsdriftsmodi og et tredje skrivebord

### Kontrollpanel

Avhengig av versjonen kan styringen betjenes via kontrollpanelet som tidligere. Berøringsbetjening ved hjelp av gester fungerer også.

Hvis du har en styring med integrert kontrollpanel, gjelder følgende beskrivelse

### Integrert kontrollpanel

Kontrollpanelet er integrert i skjermen. Kontrollpanelets innhold endrer seg alt etter hvilken driftsmodus du befinner deg i.

1 Område der du kan vise følgende:
   - alfanumerisk tastatur
   - HeROS-meny
   - potensiometer for simuleringshastigheten (bare i driftsmodusen **Programtest**)

2 Driftsmoduser for maskinen

3 Driftsmoduser for programmering

   Den aktive driftsmodusen som skjermen er vekslet til, viser styringen i grønt.

   Driftsmodusen i bakgrunnen viser styringen som en liten hvit trekant.

4
   - Filbehandling
   - Lommekalkulator
   - MOD-funksjon
   - HELP-funksjon
   - Vise feilmeldinger

5 Menyen Hurtigtilgang

   Avhengig av driftsmodusen finner du raskt de viktigste funksjonene her.

6 Åpne programmeringsdialoger (bare i driftsmodiene **Programmering** og **Posisjonering m. man. inntasting**)

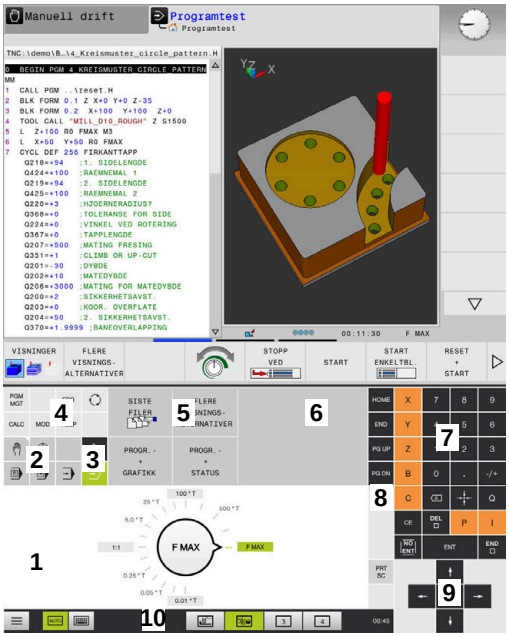
7 Tallinntasting og aksevalg

8 Navigering

9 Piler og hoppkommando **GOTO**

10 Oppgavelinje

   **Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer




Kontrollpanel for driftsmodusen Programtest

Kontrollpanel for driftsmodusen Manuell drift

I tillegg leverer maskinprodusenten et maskinkontrollpanel.

> Følg maskinhåndboken!
>
> Taster, f.eks.**NC-start** eller **NC-stopp**, er beskrevet i maskinhåndboken.

### Generell betjening

Følgende taster kan enkelt erstattes av f.eks. gester:

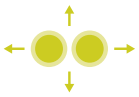
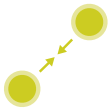
| Tast | Funksjon | Geste |
|---|---|---|
| | Skift driftsmoduser | Trykk på driftsmodusen i toppteksten |
| | Skifte skjermtastrekke | Sveip vannrett over funksjonstastlinjen |
| | Funksjonsvalgtaster | Trykk på funksjonen på berøringsskjermen |

## 16.2 Gester

### Oversikt over mulige gester

Skjermen for styringen støtter flerberøring. Det betyr at den kjenner igjen ulike gester, også bruk av flere fingre samtidig.

| Symbol | Geste | Beskrivelse |
|---|---|---|
| | Trykke | En kort berøring av skjermen |
| | Dobbelttrykke | To korte berøringer av skjermen |
| | Stopp | En lengre berøringer av skjermen |
| | Sveipe | Flytende bevegelse over skjermen |
| | Trekke | En bevegelse over skjermen hvor startpunktet er entydig definert |

| Symbol | Geste | Beskrivelse |
|---|---|---|
|  | Trekke med to fingre | Parallelle bevegelser med to fingre over skjermen hvor startpunktet er entydig definert |
| | Strekke | Bevege to fingre fra hverandre |
|  | Knipe | Bevege to fingre mot hverandre |

## Navigere i tabeller og NC-programmer

Du kan navigere i et NC-program eller en tabell på følgende måte:

| Symbol | Geste | Funksjon |
|---|---|---|
| | Trykke | Merke NC-blokk eller tabell<br>Stanse rulling |
| | Dobbelttrykke | Aktivere tabellcelle |
| | Sveipe | Rulle gjennom NC-program eller tabell |

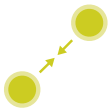
## Betjene simulering

Styringen tilbyr berøringsbetjening ved følgende grafikk:

- Programmeringsgrafikk i driftsmodusen **Programmering**
- 3D-visning i driftsmodusen **Programtest**
- 3D-visning i driftsmodusen **Prog.kjøring enkeltblokk**
- 3D-visning i driftsmodusen **Prog.kjøring blokkrekke**
- Kinematikkvisning

**Rotere, zoome og forskyve grafikk**

Styringen har følgende gester:

| Symbol | Geste | Funksjon |
|---|---|---|
| | Dobbelttrykke | Sette grafikken til opprinnelig størrelse |
| | Trekke | Dreie grafikk (bare 3D-grafikk) |
| | Trekke med to fingre | Forskyve grafikk |
| | Strekke | Forstørre grafikk |
|  | Knipe | Forminske grafikk |

**Måle grafikk**

Hvis du har aktivert måling i driftsmodusen **Programtest**, har du følgende ytterligere funksjoner:

| Symbol | Geste | Funksjon |
|---|---|---|
| | Trykke | Velg målepunkt |

## Betjene CAD-Viewer

Styringen støtter berøringsbetjeningen også ved arbeid med **CAD-Viewer**. Forskjellige gester er tilgjengelige alt etter driftsmodusen.

For at du skal kunne bruke alle applikasjonene, må du velge den ønskede funksjonen på forhånd ved hjelp av ikonet:

| Ikon | Funksjon |
|---|---|
| | Grunninnstilling |
| | **Legg til**<br>Det samme som å trykke på tasten **Shift** i valgmodusen |
| | **Fjern**<br>Det samme som å trykke på tasten **CTRL** i valgmodusen |

**Stille inn modusen Layer og fastsette nullpunkt**

Styringen har følgende gester:

| Symbol | Geste | Funksjon |
|---|---|---|
| | Trykke på et element | Vise elementinformasjon<br>Bestemme nullpunkt |
| | Dobbelttrykke på bakgrunnen | Stille tilbake grafikk eller 3D-modell til opprinnelig størrelse |

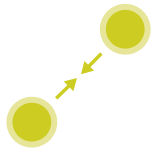
| Symbol | Geste | Funksjon |
|---|---|---|
| | Aktiver **Legg til** og dobbelttrykk på bakgrunnen | Stille tilbake grafikk eller 3D-modell til opprinnelig størrelse og vinkel |
| | Trekke | Dreie grafikk eller 3D-modell (bare stille inn modusen Layer) |
| | Trekke med to fingre | Forskyve grafikk eller 3D-modell |
| | Strekke | Forstørre grafikk eller 3D-modell |
| | Knipe | Forminske grafikk eller 3D-modell |

**Velge kontur**

Styringen har følgende gester:

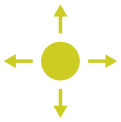
| Symbol | Geste | Funksjon |
|---|---|---|
| | Trykke på et element | Velge element |

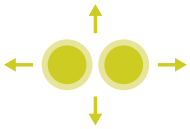
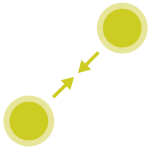
| Symbol | Geste | Funksjon |
|---|---|---|
| | Trykke på et element i vinduet Listevisning | Velge eller velge bort elementer |
| | Aktiver **Legge til** og trykk på et element | Dele, forkorte, forlenge element |
| | Aktiver **Fjerne** og trykk på et element | Velg bort element |
| | Dobbelttrykke på bakgrunnen | Sette grafikken tilbake til opprinnelig størrelse |
| | Sveipe over et element | Vise forhåndsvisning av elementer som kan velges<br>Vise elementinformasjon |
| | Trekke med to fingre | Forskyve grafikk |
| | Strekke | Forstørre grafikk |

| Symbol | Geste | Funksjon |
|---|---|---|
|  | Knipe | Forminske grafikk |

**Velg bearbeidingsposisjoner**

Styringen har følgende gester:

| Symbol | Geste | Funksjon |
|---|---|---|
| | Trykke på et element | Velge element<br>Velge skjæringspunkt |
| | Dobbelttrykke på bakgrunnen | Sette grafikken tilbake til opprinnelig størrelse |
|  | Sveipe over et element | Vise forhåndsvisning av elementer som kan velges<br>Vise elementinformasjon |
| | Aktiver **Legge til** og trekk | Strekk hurtigvalgsområdet |
| | Aktiver **Fjerne** og trekk | Strekk området for å velge bort elementer |

| Symbol | Geste | Funksjon |
|---|---|---|
|  | Trekke med to fingre | Forskyve grafikk |
| | Strekke | Forstørre grafikk |
|  | Knipe | Forminske grafikk |

**Lagre elementer og veksle til NC-programmet**

Styringen lagrer de valgte elementene hvis du trykker på de tilhørende ikonene.

Du kan skifte tilbake til driftsmodusen **Programmering** på følgende måter:

- Trykk på tasten **Programmering**

  Styringen skifter til driftsmodusen **Programmering**.
- Lukk **CAD-Viewer**

  Styringen skifter automatisk til driftsmodusen **Programmering**.
- Via oppgavelinjen for å holde **CAD-Viewer** åpen på det tredje skrivebordet

  Det tredje skrivebordet blir værende aktivt i bakgrunnen.

# 17

# Tabeller og oversikter

## 17.1 Systemdata

### Liste over D18-funksjoner

Med funksjonen **D18** kan du lese systemdata og lagre dem i Q-parametere. Du velger systemdato via et gruppenummer (ID-nr.), et systemdatanummer og eventuelt via en indeks.

> De leste verdiene i funksjonen **D18** viser styringen alltid **metrisk** uavhengig av enheten til NC-programmet.

Under finner du en fullstendig liste over **D18**-funksjoner. Avhengig av hvilken type styring du har, er kanskje ikke alle funksjonene tilgjengelige.

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| **Programinformasjon** | | | | |
| | 10 | 3 | - | Nummer på den aktive bearbeidingssyklusen |
| | | 6 | - | Nummer på den sist utførte touch-probe-syklusen<br>–1 = ingen |
| | | 7 | - | Type oppkallende NC-program:<br>–1 = ingen<br>0 = synlig NC-program<br>1 = syklus/makro, hovedprogram er synlig<br>2 = syklus/makro, det finnes ikke noe synlig hovedprogram |
| | | 103 | Q-parameter-nummer | Relevant i NC-sykluser: For forespørsel om Q-parameteren som er angitt under IDX i tilhø-rende CYCLE DEF, er eksplisitt angitt. |
| | | 110 | QS-parame-ternr. | Finnes det en fil med navnet QS(IDX)?<br>0 = nei, 1 = ja<br>Funksjonen løser opp relative filbaner. |
| | | 111 | QS-parame-ternr. | Finnes det en katalog med navnet QS(IDX)?<br>0 = nei, 1 = ja<br>Bare absolutt katalogbane er mulig. |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| **Hoppadresser i systemet** | | | | |
| | 13 | 1 | - | Label-nummer eller label-navn (streng eller QS) som det hoppes til ved M2/M30, i stedet for at det aktuelle NC-programmet avsluttes. Verdi = 0: M2/M30 fungerer normalt. |
| | | 2 | - | Label-nummer eller label-navn (streng eller QS) som hoppes til ved FN14: ERROR med reaksjon NC-CANCEL, i stedet for at NC-programmet skal avbrytes med en feil. Du kan lese feilnummeret som er programmert i FN14-kommandoen, under ID992 NR14. Verdi = 0: FN14 fungerer normalt. |
| | | 3 | - | Label-nummer eller label-navn (streng eller QS) som det hoppes til ved en intern server-feil (SQL, PLS, CFG) eller ved feil filopera-sjoner (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE eller FUNCTION FILEDELETE), i stedet for at NC-programmet skal avbrytes med en feil. Verdi = 0: Feilen fungerer normalt. |
| **Indisert tilgang til Q-parameter** | | | | |
| | 15 | 10 | Q-parame-ternr. | Leser Q(IDX) |
| | | 11 | QL-parame-ternr. | Leser QL(IDX) |
| | | 12 | QR-parame-ternr. | Leser QR(IDX) |
| **Maskinstatus** | | | | |
| | 20 | 1 | - | Aktivt verktøynummer |
| | | 2 | - | Forberedt verktøynummer |
| | | 3 | - | Aktiv verktøyakse<br>0 = X 6 = U<br>1 = Y 7 = V<br>2 = Z 8 = W |
| | | 4 | - | Programmert spindelturtall |
| | | 5 | - | Aktiv spindeltilstand<br>-1 = spindeltilstand udefinert<br>0 = M3 aktiv<br>1 = M4 aktiv<br>2 = M5 etter M3 aktiv<br>3 = M5 etter M4 aktiv |
| | | 7 | - | Aktivt girtrinn |
| | | 8 | - | Aktiv kjølemiddeltilstand<br>0 = av, 1 = på |
| | | 9 | - | Aktiv mating |
| | | 10 | - | Indeks på forberedt verktøy |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| | | 11 | - | Indeks på aktivt verktøy |
| | | 14 | - | Nummer på den aktive spindelen |
| | | 20 | - | Programmert skjærehastighet i dreiemodus |
| | | 21 | - | Spindelmodus i dreiemodus:<br>0 = konst. turtall<br>1 = konst. skjærehast. |
| | | 22 | - | Kjølevæsketilstand M7:<br>0= inaktiv, 1 = aktiv |
| | | 23 | - | Kjølevæsketilstand M8:<br>0= inaktiv, 1 = aktiv |
| **Kanaldata** | | | | |
| | 25 | 1 | - | Kanalnummer |
| **Syklusparameter** | | | | |
| | 30 | 1 | - | Sikkerhetsavstand |
| | | 2 | - | Boredybde/fresedybde |
| | | 3 | - | Matedybde |
| | | 4 | - | Mating for matedybde |
| | | 5 | - | Første sidelengde ved lomme |
| | | 6 | - | Andre sidelengde ved lomme |
| | | 7 | - | Første sidelengde ved not |
| | | 8 | - | Andre sidelengde ved not |
| | | 9 | - | Radius for rund lomme |
| | | 10 | - | Mating fresing |
| | | 11 | - | Roteringsretning for fresebanen |
| | | 12 | - | Forsinkelse |
| | | 13 | - | Gjengestigning syklus 17 og 18 |
| | | 14 | - | Toleranse finkutt |
| | | 15 | - | Utfresingsvinkel |
| | | 21 | - | Probevinkel |
| | | 22 | - | Probeområde |
| | | 23 | - | Probemating |
| | | 49 | - | HSC-modus (syklus 32 Toleranse) |
| | | 50 | - | Toleranse roteringsakser (syklus 32 Toleran-se) |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| | | 52 | Q-parameter-nummer | Typen overføringsparameter ved brukersykluser:<br>–1: Syklusparameter ikke programmert i CYCL DEF<br>0: Syklusparameter numerisk programmert i CYCL DEF (Q-parameter)<br>1: Syklusparameter programmert som streng i CYCL DEF (Q-parameter) |
| | | 60 | - | Sikker høyde (probesyklus 30 til 33) |
| | | 61 | - | Kontrollere (probesyklus 30 til 33) |
| | | 62 | - | Skjæreoppmåling (probesyklus 30 til 33) |
| | | 63 | - | Q-parameternummer for resultatet (probesyklus 30 til 33) |
| | | 64 | - | Q-parametertype for resultatet (probesyklus 30 til 33)<br>1 = Q, 2 = QL, 3 = QR |
| | | 70 | - | Multiplikator for mating (syklus 17 og 18) |
| **Modal tilstand** | | | | |
| | 35 | 1 | - | Toleranse:<br>0 = absolutt (G90)<br>1 = inkrementell (G91) |
| | | 2 | - | Radiuskorrigering:<br>0 = R0<br>1 = RR/RL<br>10 = Face Milling<br>11 = Peripheral Milling |
| **Data for SQL-tabeller** | | | | |
| | 40 | 1 | - | Resultatkode for siste SQL-kommando. Hvis den siste resultatkoden var 1 (= feil), blir feilkoden overført som returverdi. |
| **Data fra verktøytabell** | | | | |
| | 50 | 1 | Verktøynr. | Verktøylengde L |
| | | 2 | Verktøynr. | Verktøyradius R |
| | | 3 | Verktøynr. | Verktøyradius R2 |
| | | 4 | Verktøynr. | Toleranse verktøylengde DL |
| | | 5 | Verktøynr. | Toleranse verktøyradius DR |
| | | 6 | Verktøynr. | Toleranse verktøyradius DR2 |
| | | 7 | Verktøynr. | Verktøy sperret TL<br>0 = ikke sperret, 1 = sperret |
| | | 8 | Verktøynr. | Nummer på søsterverktøy RT |
| | | 9 | Verktøynr. | Maksimal levetid TIME1 |
| | | 10 | Verktøynr. | Maksimal levetid TIME2 |
| | | 11 | Verktøynr. | Aktuell levetid CUR.TIME |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| | | 12 | Verktøynr. | PLS-status |
| | | 13 | Verktøynr. | Maksimal skjærelengde LCUTS |
| | | 14 | Verktøynr. | Maksimal innstikkingsvinkel ANGLE |
| | | 15 | Verktøynr. | TT: Antall skjær CUT |
| | | 16 | Verktøynr. | TT: Slitetoleranse lengde LTOL |
| | | 17 | Verktøynr. | TT: Slitetoleranse radius RTOL |
| | | 18 | Verktøynr. | TT: rotasjonsretning DIRECT<br>0 = positiv, –1 = negativ |
| | | 19 | Verktøynr. | TT: forskyvning plan R-OFFS<br>R = 99999,9999 |
| | | 20 | Verktøynr. | TT: Forskyvning lengde L-OFFS |
| | | 21 | Verktøynr. | TT: Bruddtoleranse lengde LBREAK |
| | | 22 | Verktøynr. | TT: Bruddtoleranse radius RBREAK |
| | | 28 | Verktøynr. | Maksimalt turtall NMAX |
| | | 32 | Verktøynr. | Spissvinkel TANGLE |
| | | 34 | Verktøynr. | Løfting tillatt LIFTOFF<br>(0 = nei, 1 = ja) |
| | | 35 | Verktøynr. | Slitasjetoleransradius R2TOL |
| | | 36 | Verktøynr. | Verktøytype TYPE<br>(fres = 0, slipeverktøy = 1, ... touch-probe = 21) |
| | | 37 | Verktøynr. | Tilhørende linje i touch-probe-tabellen |
| | | 38 | Verktøynr. | Tidsstempel for siste bruk |
| | | 39 | Verktøynr. | ACC |
| | | 40 | Verktøynr. | Stigning for gjengesykluser |
| | | 41 | Verktøynr. | AFC: referanselast |
| | | 42 | Verktøynr. | AFC: overbelastning forvarsel |
| | | 43 | Verktøynr. | AFC: overbelastning NC-stopp |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| **Data fra plasstabell** | | | | |
| | 51 | 1 | Plassnummer | Verktøynummer |
| | | 2 | Plassnummer | 0 = ikke noe spesialverktøy<br>1 = spesialverktøy |
| | | 3 | Plassnummer | 0 = ingen fast plass<br>1 = fast plass |
| | | 4 | Plassnummer | 0 = ingen sperret plass<br>1 = sperret plass |
| | | 5 | Plassnummer | PLS-status |
| **Beregne verktøyplass** | | | | |
| | 52 | 1 | Verktøynr. | Plassnummer |
| | | 2 | Verktøynr. | Verktøymagasinnummer |
| **Verktøydata for T- og S-strober** | | | | |
| | 57 | 1 | T-kode | Verktøynummer<br>IDX0 = T0-strobe (legge ned verktøy), IDX1 = T1-strobe (veksle inn verktøy), IDX2 = T2-strobe (klargjøre verktøy) |
| | | 2 | T-kode | Verktøyindeks<br>IDX0 = T0-strobe (legge ned verktøy), IDX1 = T1-strobe (veksle inn verktøy), IDX2 = T2-strobe (klargjøre verktøy) |
| | | 5 | - | Spindelturtall<br>IDX0 = T0-strobe (legge ned verktøy), IDX1 = T1-strobe (veksle inn verktøy), IDX2 = T2-strobe (klargjøre verktøy) |
| **Verdier programmert i TOOL CALL** | | | | |
| | 60 | 1 | - | Verktøynummer T |
| | | 2 | - | Aktiv verktøyakse<br>0 = X 1 = Y<br>2 = Z 6 = U<br>7 = V 8 = W |
| | | 3 | - | Spindelturtall S |
| | | 4 | - | Toleranse verktøylengde DL |
| | | 5 | - | Toleranse verktøyradius DR |
| | | 6 | - | Automatisk TOOL CALL<br>0 = ja, 1 = nei |
| | | 7 | - | Toleranse verktøyradius DR2 |
| | | 8 | - | Verktøyindeks |
| | | 9 | - | Aktiv mating |
| | | 10 | - | Skjærehastighet i [mm/min] |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| **Verdier programmert i TOOL DEF** | | | | |
| | 61 | 0 | Verktøynr. | Lese nummeret på verktøyskiftesekvensen:<br>0 = verktøy allerede i spindel,<br>1 = skifte mellom eksterne verktøy,<br>2 = skifte fra internt til eksternt verktøy,<br>3 =skifte fra spesialverktøy til eksternt verktøy,<br>4 = skifte til eksternt verktøy,<br>5 = skifte fra eksternt til internt verktøy,<br>6 = skifte fra internt til internt verktøy,<br>7 = skifte fra spesialverktøy til internt verktøy,<br>8 = skifte til internt verktøy,<br>9 = skifte fra eksternt verktøy til spesialverk-tøy,<br>10 = skifte fra spesialverktøy til internt verktøy,<br>11 = skifte fra spesialverktøy til spesialverk-tøy,<br>12 = skifte til spesialverktøy,<br>13 = skifte ut eksternt verktøy,<br>14 = skifte ut internt verktøy,<br>15 = skifte ut spesialverktøy |
| | | 1 | - | Verktøynummer T |
| | | 2 | - | Lengde |
| | | 3 | - | Radius |
| | | 4 | - | Indeks |
| | | 5 | - | Verktøydata programmert i TOOL DEF<br>1 = ja, 0 = nei |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| **Verdier programmert med FUNCTION TURNDATA** | | | | |
| | 62 | 1 | - | Toleranse verktøylengde DXL |
| | | 2 | - | Toleranse verktøylengde DYL |
| | | 3 | - | Toleranse verktøylengde DZL |
| | | | - | Toleranse skjæreradius DRS |
| **Verdier fra LAC og VSC** | | | | |
| | 71 | 0 | 0 | Indeks for NC-aksen som LAC-veiekjøringen skal gjennomføres for hhv. ble gjennomført for sist (X til W = 1 til 9) |
| | | | 2 | Den totale tregheten i [kgm²] (ved rundakser A/B/C) hhv. den totale massen i [kg] (ved lineærakser X/Y/Z) som er beregnet av LAC-veiekjøringen |
| | | 1 | 0 | Syklus 957 Frikjøring ut av gjengen |
| | | 2 | 0 | Nummeret på den sist oppkalte VSC-syklusen |
| **Ledig minneområde for produsentsykluser** | | | | |
| | 72 | 0-39 | 0 til 30 | Ledig minneområde for produsentsykluser. Verdiene blir bare stilt tilbake av TNC ved omstart av styringen (= 0).<br>Hvis du trykker på Cancel, blir verdiene ikke stilt tilbake til den verdien de hadde når de ble utført.<br>Til og med 597110-11: bare NR 0-9 og IDX 0-9<br>Fra 597110-12: NR 0-39 og IDX 0-30 |
| | 73 | | 0 til 30 | Ledig minneområde for brukersykluser. Verdiene blir bare stilt tilbake av TNC ved omstart av styringen (= 0).<br>Hvis du trykker på Cancel, blir verdiene ikke stilt tilbake til den verdien de hadde når de ble utført.<br>Til og med 597110-11: bare NR 0-9 og IDX 0-9<br>Fra 597110-12: NR 0-39 og IDX 0-30 |
| **Lese minimalt og maksimalt spindelturtall** | | | | |
| | 90 | 1 | Spindel-ID | Minste spindelturtall for det laveste girtrinnet. Dersom ingen girtrinn er konfigurert, blir CfgFeedLimits/minFeed til den førte parameterblokken til spindelen evaluert.<br>Indeks 99 = aktiv spindel |
| | | 2 | Spindel-ID | Maksimalt spindelturtall for det høyeste girtrinnet. Dersom ingen girtrinn er konfigurert, blir CfgFeedLimits/maxFeed til den førte parameterblokken til spindelen evaluert.<br>Indeks 99 = aktiv spindel |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| **Verktøykorrekturer** | | | | |
| | 200 | 1 | 1 = uten toleranse 2 = med toleran-se 3 = med toleranse og toleranse fra TOOL CALL | Aktiv radius |
| | | 2 | 1 = uten toleranse 2 = med toleran-se 3 = med toleranse og toleranse fra TOOL CALL | Aktiv lengde |
| | | 3 | 1 = uten toleranse 2 = med toleran-se 3 = med toleranse og toleranse fra TOOL CALL | Avrundingsradius R2 |
| | | 6 | Verktøynr. | Verktøylengde<br>Indeks 0 = aktivt verktøy |
| **Transformasjon av koordinater** | | | | |
| | 210 | 1 | - | Grunnrotering (manuell) |
| | | 2 | - | Programmert dreiing |
| | | 3 | - | Aktiv speilakse bit nr. 0 til 2 og 6 til 8:<br>akse X, Y, Z og U, V, W |
| | | 4 | Akse | Aktiv skalering<br>Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 5 | Rotasjonsakse | 3D-ROT<br>Indeks: 1–3 (A, B, C) |
| | | 6 | - | Dreie arbeidsplan i driftsmodiene for programkjøring<br>0 = ikke aktiv<br>–1 = aktiv |
| | | 7 | - | Dreie arbeidsplan i manuelle driftsmodi<br>0 = ikke aktiv<br>–1 = aktiv |
| | | 8 | QL-parame-ternr. | Vridningsvinkel mellom spindel og dreid koordinatsystem.<br>Projiserer vinkelen som er lagret i QL-parame-teren, fra inndata-koordinatsystemet til verktøykoordinatsystemet. Hvis IDX blir latt værende tom, blir vinkelen 0 projisert. |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| **Koordinattransformasjoner** | | | | |
| | 210 | 10 | - | Type definisjon for aktiv dreining:<br>0 = ingen dreining - tilbakeleveres dersom ingen dreining er aktiv i verken driftsmodus **Manuell drift** eller i automatiske driftsmodi.<br>1 = aksial<br>2 = romvinkel |
| **Aktivt koordinatsystem** | | | | |
| | 211 | – | - | 1 = inndatasystem (standard)<br>2 = REF-system<br>3 = verktøyskiftsystem |
| **Spesialtransformasjoner i dreiemodus** | | | | |
| | 215 | 1 | - | Vinkel for presesjonen til inndatasystemet i XY-planet i dreiemodus. Når transformasjo-nen skal stilles tilbake, må verdien 0 angis for vinkelen. Denne transformasjonen blir brukt innenfor rammen av syklus 800 (parameter Q497). |
| | | 3 | 1-3 | Lese ut romvinkelen som er skrevet med NR2.<br>Indeks: 1–3 (rotA, rotB, rotC) |
| **Aktiv nullpunktforskyvning** | | | | |
| | 220 | 2 | Akse | Aktuell nullpunktforskyvning i [mm]<br>Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 3 | Akse | Les differanse mellom referanse- og nullpunkt.<br>Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 4 | Akse | Les.<br>Indeks: 1–9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,... ) |
| **Arbeidsområde** | | | | |
| | 230 | 2 | Akse | Negativ programvare-endebryter<br>Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 3 | Akse | Positiv programvare-endebryter<br>Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 5 | - | Programvare-endebryter på eller av:<br>0 = på, 1 = av<br>For Modulo-akser må øvre og nedre grense eller ingen grense være angitt. |
| **Lese nominell posisjon i REF-systemet** | | | | |
| | 240 | 1 | Akse | Aktuell nominell posisjon i REF-system |
| **Lese nominell posisjon i REF-systemet inkludert forskyvninger (håndratt osv.)** | | | | |
| | 241 | 1 | Akse | Aktuell nominell posisjon i REF-system |
| **Lese aktuell posisjon i det aktive koordinatsystemet** | | | | |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| | 270 | 1 | Akse | Gjeldende nom. posisjon i inndatasystemet<br>Funksjonen leverer de ukorrigerte posisjone-ne for hovedaksene X, Y og Z hvis den kalles opp med aktiv verktøyradiuskorrektur. Hvis funksjonen blir kalt opp med aktiv verktøyra-diuskorrektur for en rundakse, vises det en feilmelding.<br>Indeks: 1–9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |
| **Lese aktuell posisjon i det aktive koordinatsystemet inkludert forskyvninger (håndratt osv.)** | | | | |
| | 271 | 1 | Akse | Aktuell nominell posisjon i inndatasystemet |
| **Lese informasjon for M128** | | | | |
| | 280 | 1 | - | M128 aktiv:<br>–1 = ja, 0 = nei |
| | | 3 | - | Status til TCPM etter Q-nr.:<br>Q-nr. + 0: TCPM aktiv, 0 = nei, 1 = ja<br>Q-nr. + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT<br>Q-nr. + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR<br>Q-nr. + 3: mating, 0 = F TCP, 1 = F CONT |
| **Maskinkinematikk** | | | | |
| | 290 | 5 | - | 0: temperaturkompensasjon ikke aktiv<br>1: temperaturkompensasjon aktiv |
| | | 7 | - | KinematicsComp:<br>0: kompensasjoner ved hjelp av Kinema-ticsComp ikke aktiv<br>1: kompensasjoner ved hjelp av Kinema-ticsComp aktiv |
| | | 10 | - | Indeks for maskinkinematikken som er programmert i FUNCTION MODE MILL hhv. FUNCTION MODE TURN, fra Chann-els/ChannelSettings/CfgKinList/kinComposite-Models<br>–1 = ikke programmert |
| **Lese dataene til maskinkinematikken** | | | | |
| | 295 | 1 | QS-parame-ternr. | Lese aksenavnene i den aktive roteringsakse-kinematikken. Aksenavnene blir skrevet etter QS(IDX), QS(IDX+1) og QS(IDX+2).<br>0 = operasjon vellykket |
| | | 2 | 0 | Er funksjonen FACING HEAD POS aktiv?<br>1 = ja, 0 = nei |
| | | 4 | Rundakse | Lese om den angitte rundaksen er delaktig i den kinematiske beregningen.<br>1 = ja, 0 = nei<br>(En rundakse kan utelukkes fra den kinema-tiske beregningen ved hjelp av M138.)<br>Indeks: 4, 5, 6 (A, B, C) |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| | | 6 | Akse | Vinkelhode: Forskyvningsvektor i det grunn-leggende koordinatsystemet B-CS via vinkel-hode<br>Indeks: 1, 2, 3 ( X, Y, Z ) |
| | | 7 | Akse | Vinkelhode: Retningsvektor i det grunnleg-gende koordinatsystemet B-CS<br>Indeks: 1, 2, 3 ( X, Y, Z ) |
| | | 10 | Akse | Beregn programmerbare akser. Beregn den tilhørende akse-ID-en (indeks fra CfgAxis/ axisList) for den angitte indeksen for aksen.<br>Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 11 | Akse-ID | Beregn programmerbare akser. Beregn indek-sen for aksen (X = 1, Y = 2, ...) for den angitte akse-ID-en.<br>Indeks: akse-ID (indeks fra CfgAxis/axisList) |
| **Modifisere geometrisk atferd** | | | | |
| | 310 | 20 | Akse | Diameterprogrammering: –1 = på, 0 = av |
| **Aktuell systemtid** | | | | |
| | 320 | 1 | 0 | Systemtid i sekunder som er gått siden 01.01.1970, kl. 00:00:00 (sanntid). |
| | | | 1 | Systemtid i sekunder som er gått siden 01.01.1970, kl. 00:00:00 (forhåndsberegning). |
| | | 3 | - | Lese bearbeidingstiden til det aktuelle NC-programmet. |
| **Formatering for systemtid** | | | | |
| | 321 | 0 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm:ss |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm:ss |
| | | 1 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: D.MM.ÅÅÅÅ t:mm:ss |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: D.MM.ÅÅÅÅ t:mm:ss |
| | | 2 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: D.MM.ÅÅÅÅ t:mm |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: D.MM.ÅÅÅÅ t:mm |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| | | 3 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: D.MM.ÅÅ t:mm |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: D.MM.ÅÅ t:mm |
| | | 4 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm:ss |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm:ss |
| | | 5 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm |
| | | 6 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: ÅÅÅÅ-MM-DD t:mm |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: ÅÅÅÅ-MM-DD t:mm |
| | | 7 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: ÅÅ-MM-DD t:mm |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: ÅÅ-MM-DD t:mm |
| | | 8 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: DD.MM.ÅÅÅÅ |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: DD.MM.ÅÅÅÅ |
| | | 9 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: D.MM.ÅÅÅÅ |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: D.MM.ÅÅÅÅ |
| | | 10 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: D.MM.ÅÅ |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: D.MM.ÅÅ |
| | | 11 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: ÅÅÅÅ-MM-DD |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: ÅÅÅÅ-MM-DD |
| | | 12 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: ÅÅ-MM-DD |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: ÅÅ-MM-DD |
| | | 13 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: tt:mm:ss |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: tt:mm:ss |
| | | 14 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: t:mm:ss |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: t:mm:ss |
| | | 15 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: t:mm |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: t:mm |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID … | Systemdata-nummer NR … | Indeks IDX … | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| **Globale programinnstillinger GPS: aktiveringstilstand global** | | | | |
| | 330 | 0 | - | 0 = ingen GPS-innstilling aktiv<br>1 = ønsket GPS-innstilling aktiv |
| **Globale programinnstillinger GPS: aktiveringstilstand enkeltvis** | | | | |
| | 331 | 0 | - | 0 = ingen GPS-innstilling aktiv<br>1 = ønsket GPS-innstilling aktiv |
| | | 1 | - | GPS: grunnrotering<br>0 = av, 1 = på |
| | | 3 | Akse | GPS: speiling<br>0 = av, 1 = på<br>Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C) |
| | | 4 | - | GPS: forskyvning i modifisert emnesystem<br>0 = av, 1 = på |
| | | 5 | - | GPS: dreiing i inndatasystem<br>0 = av, 1 = på |
| | | 6 | - | GPS: matefaktor<br>0 = av, 1 = på |
| | | 8 | - | GPS: håndrattoverlagring<br>0 = av, 1 = på |
| | | 10 | - | GPS: virtuell verktøyakse VT<br>0 = av, 1 = på |
| | | 15 | - | GPS: valg av koordinatsystemet for håndratt<br>0 = maskinkoordinatsystem M-CS<br>1 = emnekoordinatsystem W-CS<br>2 = modifisert emnekoordinatsystem mW-CS<br>3 = koordinatsystem for arbeidsplan WPL-CS |
| | | 16 | - | GPS: forskyvning i emnesystemet<br>0 = av, 1 = på |
| | | 17 | - | GPS: akseforskyvning<br>0 = av, 1 = på |
| **Globale programinnstillinger GPS** | | | | |
| | 332 | 1 | - | GPS: vinkel for grunnrotering |
| | | 3 | Akse | GPS: speiling<br>0 = ikke speilvendt, 1 = speilvendt<br>Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C) |
| | | 4 | Akse | GPS: forskyvning i modifisert emnekoordinat-system mW-CS<br>Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C) |
| | | 5 | - | GPS: vinkel for rotering i inndata-koordinat-systemet I-CS |
| | | 6 | - | GPS: matefaktor |
| | | 8 | Akse | GPS: håndrattoverlagring<br>Maksimum av verdien<br>Indeks: 1–10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT) |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| | | 9 | Akse | GPS: verdi for håndrattoverlagring<br>Indeks: 1–10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT) |
| | | 16 | Akse | GPS: forskyvning i emnekoordinatsystem W-CS<br>Indeks: 1–3 (X, Y, Z) |
| | | 17 | Akse | GPS: akseforskyvning<br>Indeks: 4–6 (A, B, C) |
| **Koblende touch-probe TS** | | | | |
| | 350 | 50 | 1 | Touch-probe-type:<br>0: TS120, 1: TS220, 2: TS440,<br>3: TS630, 4: TS632, 5: TS640,<br>6: TS444, 7: TS740 |
| | | | 2 | Linje i touch-probe-tabellen |
| | | 51 | - | Effektiv lengde |
| | | 52 | 1 | Effektiv radius for probekulen |
| | | | 2 | Avrundingsradius |
| | | 53 | 1 | Senterforskyvning (hovedakse) |
| | | | 2 | Senterforskyvning (hjelpeakse) |
| | | 54 | - | Vinkel på spindelorientering i grader (senter-forskyvning) |
| | | 55 | 1 | Hurtiggang |
| | | | 2 | Mating ved måling |
| | | | 3 | Mating for forposisjonering:<br>FMAX_PROBE eller FMAX_MACHINE |
| | | 56 | 1 | Maks. måleområde |
| | | | 2 | Sikkerhetsavstand |
| | | 57 | 1 | Spindelorientering mulig<br>0 = nei, 1 = ja |
| | | | 2 | Vinkel på spindelorientering i grader |
| **Bord-touch-probe til verktøymåling TT** | | | | |
| | 350 | 70 | 1 | TT: type touch-probe |
| | | | 2 | TT: linje i touch-probe-tabellen |
| | | 71 | 1/2/3 | TT: sentrum for touch-probe (REF-system) |
| | | 72 | - | TT: touch-probe-radius |
| | | 75 | 1 | TT: hurtiggang |
| | | | 2 | TT: mating ved måling ved stående spindel |
| | | | 3 | TT: mating ved måling ved roterende spindel |
| | | 76 | 1 | TT: maks. måleområde |
| | | | 2 | TT: sikkerhetsavstand for lengdemåling |
| | | | 3 | TT: sikkerhetsavstand for radiusmåling |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID … | Systemdata-nummer NR … | Indeks IDX … | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| | | | 4 | TT: avstand mellom fresens underkant og overkanten av nålen |
| | | 77 | - | TT: spindelturtall |
| | | 78 | - | TT: proberetning |
| | | 79 | - | TT: Aktiver trådløs overføring |
| | | 80 | - | TT: stopp ved utslag på touch-proben |
| **Nullpunkt fra touch-probe-syklus (proberesultater)** | | | | |
| | 360 | 1 | Koordinater | Siste nullpunkt for en manuell touch-probe-syklus hhv. siste probepunkt fra syklus 0 (inndata-koordinatsystem).<br>Korrigeringer: lengde, radius og senterfor-skyvning |
| | | 2 | Akse | Siste nullpunkt for en manuell touch-probe-syklus hhv. siste probepunkt fra syklus 0 (maskinkoordinatsystem, bare akser fra den aktive 3D-kinematikken er tillatt som indeks).<br>Korrigering: bare senterforskyvning |
| | | 3 | Koordinater | Måleresultat i inndatasystemet til touch-probe-syklusene 0 og 1. Måleresultatet blir lest ut som koordinater. Korrigering: bare senterforskyvning. |
| | | 4 | Koordinater | Siste nullpunkt for en manuell touch-probe-syklus hhv. siste probepunkt fra syklus 0 (emnekoordinatsystem). Måleresultatet blir lest ut som koordinater.<br>Korrigering: bare senterforskyvning |
| | | 5 | Akse | Akseverdier, ikke korrigert |
| | | 6 | Koordi-nat/akse | Lese ut måleresultatene som koordina-ter/akseverdier i inndatasystemet for probe-prosesser.<br>Korrigering: bare lengde |
| | | 10 | - | Spindelorientering |
| | | 11 | - | Feilstatus for probeprosessen:<br>0: Probeprosess vellykket<br>–1: Probepunkt ikke nådd<br>–2: Proben har allerede utslag ved begynnel-sen av probeprosessen |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID … | Systemdata-nummer NR … | Indeks IDX … | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| **Lese hhv. skrive verdier fra aktiv nullpunkttabell** | | | | |
| | 500 | Row number | Kolonne | Lese verdier |
| **Lese hhv. skrive verdier fra forhåndsinnstillingstabell (basistransformasjon)** | | | | |
| | 507 | Row number | 1-6 | Lese verdier |
| **Lese hhv. skrive akseforskyvninger fra forhåndsinnstillingstabell** | | | | |
| | 508 | Row number | 1-9 | Lese verdier |
| **Data for palettbearbeidingen** | | | | |
| | 510 | 1 | - | Aktiv linje |
| | | 2 | - | Gjeldende palettnummer. Verdien i kolonnen NAME til den siste oppføringen av typen PAL. Hvis kolonnen er tom eller ikke inneholder noen tallverdi, blir verdien -1 gitt tilbake. |
| | | 3 | - | Aktuell linje i palettabellen. |
| | | 4 | - | Siste linje i NC-programmet i den aktuelle paletten. |
| | | 5 | Akse | Verktøyorientert bearbeiding:<br>Sikker høyde programmert:<br>0 = nei, 1 = ja<br>Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 6 | Akse | Verktøyorientert bearbeiding:<br>Sikker høyde<br>Verdien er ugyldig hvis ID510 NR5 med tilsvarende IDX leverer verdien 0.<br>Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 10 | - | Linjenummer i plasstabell som det søkes frem til ved oppstart midt i programmet. |
| | | 20 | - | Type palettbearbeiding?<br>0 = emneorientert<br>1 = verktøyorientert |
| | | 21 | - | Automatisk fortsettelse etter NC-feil:<br>0 = sperret<br>1 = aktiv<br>10 = avbryte fortsettelse<br>11 = fortsette med den linjen i palettabellen som skulle bli utført som neste hvis NC-feilen ikke hadde oppstått<br>12 = fortsette med den linjen i palettabellen der NC-feilen har oppstått<br>13 = fortsette med neste palett |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| **Lese data fra punkttabell** | | | | |
| | 520 | Row number | 10 | Les verdi fra aktiv punkttabell. |
| | | | 11 | Les verdi fra aktiv punkttabell. |
| | | | 1–3 X/Y/Z | Les verdi fra aktiv punkttabell. |
| **Lese hhv. skrive aktiv forhåndsinnstilling** | | | | |
| | 530 | 1 | - | Nummeret på det aktive nullpunktet i den aktive nullpunkttabellen. |
| **Aktivt palettnullpunkt** | | | | |
| | 540 | 1 | - | Nummeret på det aktive palettnullpunktet. Leverer tilbake nummeret til det aktive nullpunktet. Hvis ikke et palettnullpunkt er aktivt, leverer funksjonen verdien –1 tilbake. |
| | | 2 | - | Nummeret på det aktive palettnullpunktet. Som NR1. |
| **Verdier for basistransformasjon for palettnullpunktet** | | | | |
| | 547 | row number | Akse | Lese verdier for basistransformasjonen fra palett-forhåndsinnstillingstabellen.. Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C) |
| **Akseforskyvning fra palett-nullpunkttabell** | | | | |
| | 548 | Row number | Forskyvning | Lese verdier for akseforskyvningen fra palett-nullpunkttabellen.. Indeks: 1–9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,... ) |
| **OEM-forskyvning** | | | | |
| | 558 | Row number | Forskyvning | Les. Indeks: 1–9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,... ) |
| **Lese og skrive maskintilstand** | | | | |
| | 590 | 2 | 1-30 | Fritt tilgjengelig, blir ikke slettet ved valg av program. |
| | | 3 | 1-30 | Fritt tilgjengelig, blir ikke slettet ved strøm-brudd (persistent lagring). |
| **Lese hhv. skrive Look-Ahead-parameter for en enkelt akse (maskinplan)** | | | | |
| | 610 | 1 | - | Minimal mating (**MP_minPathFeed**) i mm/min. |
| | | 2 | - | Minimal mating ved hjørner (**MP_minCornerFeed**) i mm/min |
| | | 3 | - | Mategrense for høy hastighet (**MP_maxG1Feed**) i mm/min |
| | | 4 | - | Maks. rykk ved lav hastighet (**MP_maxPathJerk**) i m/s³ |
| | | 5 | - | Maks. rykk ved høy hastighet (**MP_maxPathJerkHi**) i m/s³ |
| | | 6 | - | Toleranse ved lav hastighet (**MP_pathTolerance**) i mm |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| | | 7 | - | Toleranse ved høy hastighet (**MP_pathTole-ranceHi**) i mm |
| | | 8 | - | Maks. bortledning av rykk (**MP_maxPathYa-nk**) i m/s$^4$ |
| | | 9 | - | Toleransefaktor i kurver (**MP_curveTolFactor**) |
| | | 10 | - | Andel av maks. tillatt rykk ved krumningsend-ring (**MP_curveJerkFactor**) |
| | | 11 | - | Maks. rykk ved probebevegelser (**MP_pa-thMeasJerk**) |
| | | 12 | - | Vinkeltoleranse ved bearbeidingsmating (**MP_angleTolerance**) |
| | | 13 | - | Vinkeltoleranse ved hurtiggang (**MP_angleTo-lerance**) |
| | | 14 | - | Maks. hjørnevinkel for polygon (**MP_maxPo-lyAngle**) |
| | | 18 | - | Radialakselerering ved bearbeidingsmating (**MP_maxTransAcc**) |
| | | 19 | - | Radialakselerering ved hurtiggang (**MP_max-TransAccHi**) |
| | | 20 | Indeks for fysisk akse | Maks. mating (**MP_maxFeed**) i mm/min |
| | | 21 | Indeks for fysisk akse | Maks. akselerering (**MP_maxAcceleration**) i m/s$^2$ |
| | | 22 | Indeks for fysisk akse | Maks. overgangsrykk for aksen ved hurtig-gang (**MP_axTransJerkHi**) i m/s$^2$ |
| | | 23 | Indeks for fysisk akse | Maks. overgangsrykk for aksen ved bearbei-dingsmating (**MP_axTransJerk**) i m/s$^3$ |
| | | 24 | Indeks for fysisk akse | Forhåndsstyring for akselerering (**MP_compAcc**) |
| | | 25 | Indeks for fysisk akse | Aksespesifikt rykk ved lav hastighet (**MP_ax-PathJerk**) i m/s$^3$ |
| | | 26 | Indeks for fysisk akse | Aksespesifikt rykk ved høy hastighet (**MP_axPathJerkHi**) i m/s$^3$ |
| | | 27 | Indeks for fysisk akse | Nøyaktigere toleransebetraktning i hjørner (**MP_reduceCornerFeed**)<br>0 = slått av, 1 = slått på |
| | | 28 | Indeks for fysisk akse | DCM: Maksimal toleranse for lineærakser i mm (**MP_maxLinearTolerance**) |
| | | 29 | Indeks for fysisk akse | DCM: Maksimal vinkeltoleranse i [°] (**MP_maxAngleTolerance**) |
| | | 30 | Indeks for fysisk akse | Toleranseovervåkning for kjedet gjenge (**MP_threadTolerance**) |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| | | 31 | Indeks for fysisk akse | Formen (**MP_shape**) til **axisCutterLoc**-filteret<br>0: Off<br>1: Average<br>2: Triangle<br>3: HSC<br>4: Advanced HSC |
| | | 32 | Indeks for fysisk akse | Frekvensen (**MP_frequency**) til **axisCutter-Loc**-filteret i Hz |
| | | 33 | Indeks for fysisk akse | Formen (**MP_shape**) til **axisPosition**-filteret<br>0: Off<br>1: Average<br>2: Triangle<br>3: HSC<br>4: Advanced HSC |
| | | 34 | Indeks for fysisk akse | Frekvensen (**MP_frequency**) til **axisPosition**-filteret i Hz |
| | | 35 | Indeks for fysisk akse | Organisering av filtre for driftsmodusen **Manuell drift** (**MP_manualFilterOrder**) |
| | | 36 | Indeks for fysisk akse | HSC-modus (**MP_hscMode**) for **axisCutter-Loc**-filteret |
| | | 37 | Indeks for fysisk akse | HSC-modus (**MP_hscMode**) for **axisPo-sition**-filteret |
| | | 38 | Indeks for fysisk akse | Aksespesifikt rykk for probebevegelser (**MP_axMeasJerk**) |
| | | 39 | Indeks for fysisk akse | Vektlegging av filterfeilen for beregning av filteravviket (**MP_axFilterErrWeight**) |
| | | 40 | Indeks for fysisk akse | Maksimal filterlengde posisjonsfilter (**MP_maxHscOrder**) |
| | | 41 | Indeks for fysisk akse | Maksimal filterlengde CLP-filter (**MP_maxH-scOrder**) |
| | | 42 | - | Maks. mating for aksen ved bearbeidingsma-ting (**MP_maxWorkFeed**) |
| | | 43 | - | Maksimal baneakselerering ved bearbeidings-mating (**MP_maxPathAcc**) |
| | | 44 | - | Maksimal baneakselerering ved hurtiggang (**MP_maxPathAccHi**) |
| | | 51 | Indeks for fysisk akse | Kompensering for konturfeilen i rykkefasen (**MP_IpcJerkFact**) |
| | | 52 | Indeks for fysisk akse | kv-faktor for posisjonsregulatoren i 1/s (**MP_kvFactor**) |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID … | Systemdata-nummer NR … | Indeks IDX … | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| **Måle den maksimale toppbelastningen for en akse** | | | | |
| | 621 | 0 | Indeks for fysisk akse | Avslutt målingen av den dynamiske belast-ningen og lagre resultatet i den angitte Q-parameteren. |
| **Lese SIK-innhold** | | | | |
| | 630 | 0 | Alternativnr. | Det kan fastslås eksplisitt om SIK-alternativet som er angitt under **IDX**, er valgt eller ikke.<br>1 = alternativet er aktivert<br>0 = alternativet er ikke aktivert |
| | | 1 | - | Det kan fastslås om Feature Content Level (for oppgraderingsfunksjoner) er valgt og hvilket Feature Content Level som er valgt.<br>–1 = ingen FCL valgt<br><Nr.> = valgt FCL |
| | | 2 | - | Lese serienummeret til SIK<br>-1 = ingen gyldig SIK i systemet |
| | | 10 | - | Beregne styringstype:<br>0 = iTNC 530<br>1 = NCK-basert styring (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...) |
| **Lese informasjon om den funksjonelle sikkerheten FS** | | | | |
| | 820 | 1 | - | Begrensning på grunn av FS:<br>0 = ingen funksjonell sikkerhet FS,<br>1 = beskyttelsesdør åpen SOM1,<br>2 = beskyttelsesdør åpen SOM2,<br>3 = beskyttelsesdør åpen SOM3,<br>4 = beskyttelsesdør åpen SOM4,<br>5 = alle beskyttelsesdører lukket |
| **Skrive data for overvåkning av ubalanse** | | | | |
| | 850 | 10 | - | Aktivere og deaktivere overvåkning av ubalan-se<br>0 = overvåkning av ubalanse ikke aktiv<br>1 = overvåkning av ubalanse aktiv |
| **Teller** | | | | |
| | 920 | 1 | - | Planlagte emner.<br>I driftsmodusen **Programtest** leverer telleren generelt verdien 0. |
| | | 2 | - | Allerede produserte emner.<br>I driftsmodusen **Programtest** leverer telleren generelt verdien 0. |
| | | 12 | - | Emner som fortsatt skal produseres.<br>I driftsmodusen **Programtest** leverer telleren generelt verdien 0. |
| **Lese og skrive data for det gjeldende verktøyet** | | | | |
| | 950 | 1 | - | Verktøylengde L |
| | | 2 | - | Verktøyradius R |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| | | 3 | - | Verktøyradius R2 |
| | | 4 | - | Toleranse verktøylengde DL |
| | | 5 | - | Toleranse verktøyradius DR |
| | | 6 | - | Toleranse verktøyradius DR2 |
| | | 7 | - | Verktøy sperret TL<br>0 = ikke sperret, 1 = sperret |
| | | 8 | - | Nummer på søsterverktøy RT |
| | | 9 | - | Maksimal levetid TIME1 |
| | | 10 | - | Maksimal levetid TIME2 ved TOOL CALL |
| | | 11 | - | Aktuell levetid CUR.TIME |
| | | 12 | - | PLS-status |
| | | 13 | - | Skjærelengde i verktøyaksen LCUTS |
| | | 14 | - | Maksimal innstikkingsvinkel ANGLE |
| | | 15 | - | TT: Antall skjær CUT |
| | | 16 | - | TT: Slitetoleranse lengde LTOL |
| | | 17 | - | TT: Slitetoleranse radius RTOL |
| | | 18 | - | TT: rotasjonsretning DIRECT<br>0 = positiv, –1 = negativ |
| | | 19 | - | TT: forskyvning plan R-OFFS<br>R = 99999,9999 |
| | | 20 | - | TT: Forskyvning lengde L-OFFS |
| | | 21 | - | TT: Bruddtoleranse lengde LBREAK |
| | | 22 | - | TT: Bruddtoleranse radius RBREAK |
| | | 28 | - | Maksimalt turtall [o/min] NMAX |
| | | 32 | - | Spissvinkel TANGLE |
| | | 34 | - | Løfting tillatt LIFTOFF<br>(0 = nei, 1 = ja) |
| | | 35 | - | Slitasjetoleransradius R2TOL |
| | | 36 | - | Verktøytype (fres = 0, slipeverktøy = 1, ...<br>touch-probe = 21) |
| | | 37 | - | Tilhørende linje i touch-probe-tabellen |
| | | 38 | - | Tidsstempel for siste bruk |
| | | 39 | - | ACC |
| | | 40 | - | Stigning for gjengesykluser |
| | | 41 | - | AFC: referanselast |
| | | 42 | - | AFC: overbelastning forvarsel |
| | | 43 | - | AFC: overbelastning NC-stopp |
| | | 44 | - | Verktøyets standtid overdratt |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| **Lese og skrive data for det gjeldende dreieverktøyet** | | | | |
| | 951 | 1 | - | Verktøynummer |
| | | 2 | - | Verktøylengde XL |
| | | 3 | - | Verktøylengde YL |
| | | 4 | - | Verktøylengde ZL |
| | | 5 | - | Toleranse verktøylengde DXL |
| | | 6 | - | Toleranse verktøylengde DYL |
| | | 7 | - | Toleranse verktøylengde DZL |
| | | 8 | - | Skjæreradius RS |
| | | 9 | - | Verktøyorientering TO |
| | | 10 | - | Orienteringsvinkel for spindel ORI |
| | | 11 | - | Innstillingsvinkel P_ANGLE |
| | | 12 | - | Spissvinkel T_ANGLE |
| | | 13 | - | Forsenkningsbredde CUT_WIDTH |
| | | 14 | - | Type (f.eks. grovbearbeidings-, glatte-, gjenge-, forsenkings- eller knappverktøy) |
| | | 15 | - | Skjærelengde CUT_LENGTH |
| | | 16 | - | Korrigering av verktøydiameteren WPL-DX-DIAM i koordinatsystemet for bearbeidingsplan WPL-CS |
| | | 17 | - | Korrigering av verktøylengden WPL-DZL i koordinatsystemet for bearbeidingsplan WPL-CS |
| | | 18 | - | Toleranse forsenkningsbredde |
| | | 19 | - | Toleranse skjæreradius |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID … | Systemdata-nummer NR … | Indeks IDX … | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| **Ledig minneområde for verktøybehandling.** | | | | |
| | 956 | 0-9 | - | Ledig dataområde for verktøybehandling. Dataene blir ikke stilt tilbake ved et program-avbrudd. |
| **Verktøyinnsats og -tilordning** | | | | |
| | 975 | 1 | - | Verktøyinnsatstest for det aktuelle NC-programmet:<br>Resultat –2: Ingen test mulig, funksjonen er slått av i konfigurasjonen<br>Resultat –1: Ingen test mulig, verktøyinnsats-fil mangler<br>Resultat 0: OK, alle verktøy tilgjengelig<br>Resultat 1: Test ikke OK |
| | | 2 | Linje | Kontroller tilgjengeligheten til verktøyene som trengs i paletten fra linje IDX i den aktuelle palettabellen.<br>–3 = I linje IDX er det ikke definert noen palett eller funksjonen ble kalt opp utenfor palettbearbeidingen<br>–2 / –1 / 0 / 1 se NR1 |
| **Løfte verktøyet ved NC-stopp** | | | | |
| | 980 | 3 | - | (Denne funksjonen er utdatert – HEIDEN-HAIN anbefaler: Ikke bruk den lenger.) ID980 NR3 = 1 er likeverdig med ID980 NR1 = –1, ID980 NR3 = 0 virker likeverdig med ID980 NR1 = 0. Andre verdier er ikke tillatt.)<br>Frigi løfting til verdien som er definert i CfgLiftOff:<br>0 = sperre løfting<br>1 = frigi løfting |
| **Touch-probe-sykluser og koordinattransformasjoner** | | | | |
| | 990 | 1 | - | Fremkjøringsmåte:<br>0 = standard fremgangsmåte,<br>1 = kjøre til probeposisjon uten korrigering. Effektiv radius, sikkerhetsavstand null |
| | | 2 | 16 | Maskindriftsmodus automatisk/manuell |
| | | 4 | - | 0 = nål har ikke utslag<br>1 = nål har utslag |
| | | 6 | - | Bord-touch-probe TT aktiv?<br>1 = ja<br>0 = nei |
| | | 8 | - | Aktuell spindelvinkel i [°] |
| | | 10 | QS-parame-ternr. | Fastslå verktøynummer fra verktøynavn. Returverdien retter seg etter de konfigurerte reglene for å søke etter søsterverktøyet. Hvis det finnes flere verktøy med samme navn, blir det første verktøyet i verktøytabel-len levert. |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Hvis verktøyet som er valgt i henhold til regle-ne, er sperret, blir et søsterverktøy levert tilbake.<br>–1: Finner ikke noe verktøy med det overfør-te navnet i verktøytabellen eller alle relevante verktøy er sperret. |
| | | 16 | 0 | 0 = overføre kontrollen over kanalspindelen til PLS,<br>1 = overta kontrollen over kanalspindelen |
| | | | 1 | 0 = overføre kontrollen over verktøyspindelen til PLS,<br>1 = overta kontrollen over verktøyspindelen |
| | | 19 | - | Undertrykke probebevegelser i sykluser:<br>0 = bevegelse blir undertrykt (parame-ter CfgMachineSimul/simMode er ikke lik FullOperation eller driftsmodus **Programtest** er aktiv)<br>1 = bevegelse blir utført (parameter CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, kan skrives for testformål) |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| **Utførelsesstatus** | | | | |
| | 992 | 10 | - | Mid-program-oppstart aktiv<br>1 = ja, 0 = nei |
| | | 11 | - | Mid-program-oppstart – informasjon for blokksøk:<br>0 = NC-program uten mid-program-oppstart startet<br>1 = Iniprog-systemsyklus før blokksøk blir utført<br>2 = Blokksøk pågår<br>3 = Funksjoner blir sporet<br>–1 = Iniprog-syklus før blokksøk ble avbrutt<br>–2 = Avbrudd under blokksøk<br>–3 = Avbrudd av mid-program-oppstart etter søkefasen, før eller under sporing av funksjo-ner<br>–99 = implisitt Cancel |
| | | 12 | - | Type avbrudd for spørring innenfor OEM_CANCEL-makroen:<br>0 = ikke noe avbrudd<br>1 = avbrudd på grunn av feil eller nødstopp<br>2 = eksplisitt avbrudd med intern stopp etter stopp i blokksentrum<br>3 = eksplisitt avbrudd med intern stopp etter stopp ved blokkgrense |
| | | 14 | - | Nummer på siste FN14-feil |
| | | 16 | - | Ekte utførelse aktiv?<br>1 = utførelse,<br>0 = simulering |
| | | 17 | - | 2D-programmeringsgrafikk aktiv?<br>1 = ja<br>0 = nei |
| | | 18 | - | Føre med programmeringsgrafikk (funksjons-tast **AUTOM. TEGNING**) aktiv?<br>1 = ja<br>0 = nei |
| | | 20 | - | Informasjon for frese-/dreiebearbeiding:<br>0 = frese (etter **FUNCTION MODE MILL**)<br>1 = dreie (etter **FUNCTION MODE TURN**)<br>10 = utførelse av operasjonene for overgan-gen fra dreiemodus til fresemodus<br>11 = utførelse av operasjonene for overgan-gen fra fresemodus til dreiemodus |
| | | 30 | - | Interpolering av flere akser tillatt?<br>0 = nei (f.eks. ved banestyring)<br>1 = ja |
| | | 31 | - | R+/R– i MDI-modus mulig / tillatt?<br>0 = nei<br>1 = ja |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| | | 32 | 0 | Syklusoppkalling mulig / tillatt?<br>0 = nei<br>1 = ja |
| | | | Syklusnum-mer | Enkeltsykluser er frigitt:<br>0 = nei<br>1 = ja |
| | | 40 | - | Kopiere tabeller i BA **Programtest**?<br>Verdi 1 blir angitt ved programvalg og når funksjonstasten **RESET+START** blir bekreftet. Systemsyklusen **iniprog.h** kopierer så tabel-lene og stiller tilbake systemdatoen.<br>0 = nei<br>1 = ja |
| | | 101 | - | M101 aktiv (synlig tilstand)?<br>0 = nei<br>1 = ja |
| | | 136 | - | M136 aktiv?<br>0 = nei<br>1 = ja |
| **Aktiver delfil for maskinparameter** | | | | |
| | 1020 | 13 | QS-parame-ternr. | Er delfil for maskinparameter med bane fra QS-nummer (IDX) lastet?<br>1 = ja<br>0 = nei |
| **Konfigurasjonsinnstillinger for sykluser** | | | | |
| | 1030 | 1 | - | Vise feilmelding **Spindel dreies ikke**?<br>**(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)**<br>0 = nei, 1 = ja |
| | | | - | Vise feilmelding **Kontroller fortegnsdybde**?<br>**(CfgGeoCycle/displayDepthErr)**<br>0 = nei, 1 = ja |
| **Skrive hhv. lese PLS-data synkront med sanntid** | | | | |
| | 2000 | 10 | Flaggnr. | PLS-flagg<br>Generelle merknader for NR10 til NR80: Funksjonene blir utført synkront med sannti-den, dvs. funksjonen blir først utført når utførelsen har nådd det tilsvarende stedet. HEIDENHAIN anbefaler: Bruk kommando-ene **WRITE TO PLC** hhv. **READ FROM PLC** i stedet for ID2000 og synkronisere utførelsen med sanntiden ved hjelp av **FN20: WAIT FOR SYNC**. |
| | | 20 | Inndatanr. | PLS-inndata |
| | | 30 | Utdatanr. | PLS-utdata |
| | | 40 | Tellernr. | PLS-teller |
| | | 50 | Tidsurnr. | PLS-tidsur |
| | | 60 | Byte-nr. | PLS-byte |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| | | 70 | Ordnr. | PLS-ord |
| | | 80 | Dobbeltordnr. | PLS-dobbeltord |
| **Ikke skrive hhv. lese PLS-data synkront med sanntid** | | | | |
| | 2001 | 10-80 | se ID2000 | Som ID2000 NR10 til NR80, men ikke synkront med sanntiden. Funksjonen blir utført i forhåndsregning.<br>HEIDENHAIN anbefaler: Bruk kommandoene **WRITE TO PLC** hhv. **READ FROM PLC** i stedet for ID2001. |
| **Bittest** | | | | |
| | 2300 | Number | Bitnummer | Funksjonen kontroller om en bit er satt til et tall. Tallet som skal kontrolleres, blir overført som NR, og den etterspurte biten som IDX, hvor IDX0 betegner biten med lavest verdi. For å kalle opp funksjonen for store tall må NR overføres som Q-parameter.<br>0 = bit ikke angitt<br>1 = bit angitt |
| **Lese programinformasjon (systemstreng)** | | | | |
| | 10010 | 1 | - | Bane for det gjeldende hovedprogrammet eller palettprogrammet. |
| | | 2 | - | Bane for NC-program som er synlig i blokkvis-ningen. |
| | | 3 | - | Bane for syklus valgt med **SEL CYCLE** eller **CYCLE DEF 12 PGM CALL**, hhv. bane for den aktuelt valgte syklusen. |
| | | 10 | - | Bane for program valgt med **SEL PGM „...“**. |
| **Indisert tilgang til QS-parameter** | | | | |
| | 10015 | 20 | QS-parame-ternr. | Leser QS(IDX) |
| | | 30 | QS-parame-ternr. | Leverer strengen som man får dersom alt i QS(IDX) skiftes ut med '_' med unntak av bokstaver og tall. |
| **Lese kanaldata (systemstreng)** | | | | |
| | 10025 | 1 | - | Navnet til bearbeidingskanalen (Key) |
| **Lese data for SQL-tabeller (systemstreng)** | | | | |
| | 10040 | 1 | - | Symbolsk navn på forhåndsinnstillingstabel-len. |
| | | 2 | - | Symbolsk navn på nullpunkttabellen. |
| | | 3 | - | Symbolsk navn på palett-nullpunkttabellen. |
| | | 10 | - | Symbolsk navn på verktøytabellen. |
| | | 11 | - | Symbolsk navn på plasstabell. |
| | | 12 | - | Symbolsk navn på dreieverktøytabellen. |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| **Verdier programmert under verktøyoppkalling (systemstreng)** | | | | |
| | 10060 | 1 | - | Verktøynavn |
| **Lese maskinkinematikk (systemstreng)** | | | | |
| | 10290 | 10 | - | Symbolsk navn på maskinkinematikken som er programmert med **FUNCTIONMODE MILL** hhv. **FUNCTION MODE TURN** fra Chann-els/ChannelSettings/CfgKinList/kinComposite-Models. |
| **Kjøreområdeveksling (systemstreng)** | | | | |
| | 10300 | 1 | - | Nøkkelnavn til det sist aktiverte kjøreområdet |
| **Lese gjeldende systemtid (systemstreng)** | | | | |
| | 10321 | 1 - 16 | - | 1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss<br>2 og 16: DD.MM.YYYY hh:mm<br>3: DD.MM.YY hh:mm<br>4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss<br>5 og 6: YYYY-MM-DD hh:mm<br>7: YY-MM-DD hh:mm<br>8 og 9: DD.MM.YYYY<br>10: DD.MM.YY<br>11: YYYY-MM-DD<br>12: YY-MM-DD<br>13 og 14: hh:mm:ss<br>15: hh:mm<br>Med **DAT** i **SYSSTR(...)** kan det alternativ angis en systemtid i sekunder som skal brukes til formateringen. |
| **Lese dataene for touch-probene (TS, TT) (systemstreng)** | | | | |
| | 10350 | 50 | - | Type touch-probe TS fra kolonnen TYPE i touch-probe-tabellen (**tchprobe.tp**). |
| | | 70 | - | Type bord-touch-probe TT fra CfgTT/type. |
| | | 73 | - | Nøkkelnavn for den aktive bord-touch-proben TT fra **CfgProbes/activeTT** |
| **Lese og skrive dataene for touch-probene (TS, TT) (systemstreng)** | | | | |
| | 10350 | 74 | - | Serienummer for den aktive bord-touch-proben TT fra **CfgProbes/activeTT** |
| **Lese data for palettbearbeiding (systemstreng)** | | | | |
| | 10510 | 1 | - | Navnet på paletten |
| | | 2 | - | Bane for palettabellen som er valgt |
| **Lese versjonsidentifikator for NC-programvare (systemstreng)** | | | | |
| | 10630 | 10 | - | Strengen tilsvarer formatet til den viste versjonsidentifikatoren, altså f.eks. **340590 09** eller **817601 05 SP1**. |
| **Informasjon for ubalansesyklus (systemstreng)** | | | | |
| | 10855 | 1 | - | Bane for kalibreringstabellen for ubalanse, som hører til den aktive kinematikken |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| **Lese data for gjeldende verktøy (systemstreng)** | | | | |
| | 10950 | 1 | - | Navnet på det gjeldende verktøyet |
| | | 2 | - | Oppføring i DOC-kolonnen for det aktive verktøyet |
| | | 3 | - | AFC-reguleringsinnstilling |
| | | 4 | - | Verktøybærerkinematikk |
| | | 5 | - | Oppføring fra kolonnen DR2TABLE – filnavn for korrekturverditabellen for 3D-ToolComp |

## Sammenligning: D18-funksjoner

I tabellen nedenfor finner du D18-funksjonene fra tidligere styringer, som ikke ble brukt slik ved TNC 640.

I de fleste tilfellene har denne funksjonen blir erstattet av en annen.

| Nr. | IDX | Innhold | Reservefunksjon |
|---|---|---|---|
| **ID 10 Programinformasjon** | | | |
| 1 | - | MM/inch-status | Q113 |
| 2 | - | Overlappingsfaktor ved lommefresing | CfgRead |
| 4 | - | Nummer på den aktive bearbeidingssyklu-sen | ID 10 nr. 3 |
| **ID 20 Maskinstatus** | | | |
| 15 | Log. akse | Tilordning mellom logisk og geometrisk akse | |
| 16 | - | Mating overgangskretser | |
| 17 | - | Aktuelt valgt kjøreområde | SYSTRING 10300 |
| 19 | - | Maksimalt spindelturtall ved aktuelt girtrinn og spindel | Høyeste girtrinn: ID 90 nr. 2 |
| **ID 50 Data fra verktøytabell** | | | |
| 23 | Verktøynr. | PLS-verdi | 1) |
| 24 | Verktøynr. | Probe senterforskyvning i hovedakse CAL-OF1 | ID 350 NR 53 IDX 1 |
| 25 | Verktøynr. | Probe senterforskyvning i hjelpeakse CAL-OF2 | ID 350 NR 53 IDX 2 |
| 26 | Verktøynr. | Spindelvinkel ved kalibrering CAL-ANG | ID 350 NR 54 |
| 27 | Verktøynr. | Verktøytype for pocket table PTYP | 2) |
| 29 | Verktøynr. | Posisjon P1 | 1) |
| 30 | Verktøynr. | Posisjon P1 | 1) |
| 31 | Verktøynr. | Posisjon P3 | 1) |
| 33 | Verktøynr. | Gjengestigning Pitch | ID 50 NR 40 |
| **ID 51 Data fra pocket table** | | | |
| 6 | Plassnr. | Verktøytype | 2) |

| Nr. | IDX | Innhold | Reservefunksjon |
|---|---|---|---|
| 7 | Plassnr. | P1 | 2) |
| 8 | Plassnr. | P2 | 2) |
| 9 | Plassnr. | P3 | 2) |
| 10 | Plassnr. | P4 | 2) |
| 11 | Plassnr. | P5 | 2) |
| 12 | Plassnr. | Plass reservert:<br>0=nei, 1=ja | 2) |
| 13 | Plassnr. | Flatemagasin: Plassen over opptatt: 0=nei, 1=ja | 2) |
| 14 | Plassnr. | Flatemagasin: Plassen under opptatt: 0=nei, 1=ja | 2) |
| 15 | Plassnr. | Flatemagasin: Plassen til venstre opptatt: 0=nei, 1=ja | 2) |
| 16 | Plassnr. | Flatemagasin: Plassen til høyre opptatt: 0=nei, 1=ja | 2) |
| **ID 56 Filinformasjon** | | | |
| 1 | - | Antall linjer i verktøytabellen | |
| 2 | - | Antall linjer i den aktive nullpunkttabellen | |
| 3 | Forhåndsinn-stilte | Antall aktive akser som er programmert i den aktive nullpunkttabellen | |
| 4 | - | Antall linjer i en fritt definerbar tabell som ble åpnet med FN 26: TABOPEN | |
| **ID 214 Gjeldende konturdata** | | | |
| 1 | - | Konturovergangsmodus | |
| 2 | - | maks. lineariseringsfeil | |
| 3 | - | Modus for M112 | |
| 4 | - | Tegnmodus | |
| 5 | - | Modus for M124 | 1) |
| 6 | - | Spesifikasjon for konturlommebearbeiding | |
| 7 | - | Filtergrad for reguleringskrets | |
| 8 | - | Toleranse programmert via syklus 32 eller MP 1096 | ID 30 nr. 48 |
| **ID 240 Nom. posisjon i REF-system** | | | |
| 8 | - | Faktisk posisjon i REF-system | |
| **ID 280 Informasjon om M128** | | | |
| 2 | - | Mating, programmert med M128 | ID 280 Nr. 3 |
| **ID 290 Veksle kinematikk** | | | |
| 1 | - | Linje i den aktive kinematikktabellen | SYSSTRING 10290 |
| 2 | Bit-nr. | Forespørsel om biter i MP7500 | Cfgread |
| 3 | - | Status kollisjonsovervåkning gammel | Kan slås av og på i NC-program-met |

| Nr. | IDX | Innhold | Reservefunksjon |
|---|---|---|---|
| 4 | - | Status kollisjonsovervåkning ny | Kan slås av og på i NC-programmet |
| **ID 310 Modifikasjoner av geometrisk atferd** | | | |
| 116 | - | M116: -1=på, 0=av | |
| 126 | - | M126: -1=på, 0=av | |
| **ID 350 Data fra touch-probe** | | | |
| 10 | - | TS: touch-probe akse | ID 20 Nr. 3 |
| 11 | - | TS: Aktiv kuleradius | ID 350 NR 52 |
| 12 | - | TS: Effektiv lengde | ID 350 NR 51 |
| 13 | - | TS: Radius innstillingsring | |
| 14 | 1/2 | TS: Senterforskyvn. hovedakse/hjelpeakse | ID 350 NR 53 |
| 15 | - | TS: Retning på senterforskyvning i forhold til 0°-stilling | ID 350 NR 54 |
| 20 | 1/2/3 | TT: Sentrum X/Y/Z | ID 350 NR 71 |
| 21 | - | TT: Plateradius | ID 350 NR 72 |
| 22 | 1/2/3 | TT: 1. probeposisjon NRXYZ | Cfgread |
| 23 | 1/2/3 | TT: 2. probeposisjon NRXYZ | Cfgread |
| 24 | 1/2/3 | TT: 3. probeposisjon NRXYZ | Cfgread |
| 25 | 1/2/3 | TT: 4. probeposisjon NRXYZ | Cfgread |
| **ID 370 Innstillinger for touch-probe-syklus** | | | |
| 1 | - | Ikke kjør ut til sikkerhetsavstand ved syklus 0.0 og 1.0 (samme som ID990 NR1) | ID 990 Nr. 1 |
| 2 | - | MP 6150 Måleilgang | ID 350 NR 55 IDX 1 |
| 3 | - | MP 6151 Maskinilgang som måleilgang | ID 350 NR 55 IDX 3 |
| 4 | - | MP 6120 Målemating | ID 350 NR 55 IDX 2 |
| 5 | - | MP 6165 Vinkelføring på/av | ID 350 NR 57 |
| **ID 501 Nullpunkttabell (REF-system)** | | | |
| Linje | Kolonne | Verdi i nullpunkttabell | Referansepunkt-tabell |
| **ID 502 Nullpunkttabell** | | | |
| Linje | Kolonne | Lese verdi fra nullpunkttabell samtidig som det tas hensyn til det aktive bearbeidingssystemet | |
| **ID 503 Nullpunkttabell** | | | |
| Linje | Kolonne | Lese verdi direkte fra nullpunkttabell | ID 507 |
| **ID 504 Nullpunkttabell** | | | |
| Linje | Kolonne | Lese grunnrotering fra nullpunkttabellen | ID 507 IDX 4-6 |
| **ID 505 Nullpunkttabell** | | | |
| 1 | - | 0=Ingen nullpunkttabell valgt<br>1=Nullpunkttabell valgt | |
| **ID 510 Data for palettbearbeiding** | | | |

| Nr. | IDX | Innhold | Reservefunksjon |
|---|---|---|---|
| 7 | - | Teste å henge inn en oppspenning fra PAL-linjen | |
| **ID 530 Aktivt nullpunkt** | | | |
| 2 | Linje | Linje i aktiv nullpunktstabell er skrivebeskyttet:<br>0 = nei, 1 = ja | FN 26 og FN 28 Avlese kolonne Locked |
| **ID 990 Fremgangsmåte for fremkjøring** | | | |
| 2 | 10 | 0 = kjøring ikke i mid-program-oppstart<br>1 = kjøring i mid-program-oppstart | ID 992 NR 10 / NR 11 |
| 3 | Forhåndsinnstilte | Antall akser som er programmert i den valgte nullpunkttabellen | |
| **ID 1000 Maskinparameter** | | | |
| MP-nummer | MP-indeks | Verdien til maskinparameteren | CfgRead |
| **ID 1010 Maskinparameter definert** | | | |
| MP-nummer | MP-indeks | 0 = maskinparameter finnes ikke<br>1 = maskinparameter finnes | CfgRead |

1) Funksjoner eller tabellkolonner finnes ikke

2) Avlese tabellcelle med FN 26 og FN 28 eller SQL

## 17.2 Oversiktstabeller

### Tilleggsfunksjoner

| M | Funksjon | Funksjon på blokk - | Start | Slutt | Side |
|---|---|---|---|---|---|
| **M0** | Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV | | | ■ | 225 |
| **M1** | Valgfri programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV | | | ■ | 225 |
| **M2** | Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV/ev. Sletting av statusvisning (avhengig av maskinparameter) / hopp tilbake til blokk 1 | | | ■ | 225 |
| **M3**<br>M4<br>M5 | Spindel PÅ med urviseren<br>Spindel PÅ mot urviseren<br>Spindel STOPP | | ■<br>■<br> | <br><br>■ | 225 |
| **M6** | Verktøyskift/programkjøring STOPP (avhengig av maskinparameter) / spindel STOPP | | | ■ | 225 |
| **M8**<br>M9 | Kjølevæske PÅ<br>Kjølevæske AV | | ■<br> | <br>■ | 225 |
| **M13**<br>M14 | Spindel PÅ med urviseren/kjølemiddel PÅ<br>Spindel PÅ mot urviseren/kjølemiddel på | | ■<br>■ | | 225 |
| **M30** | Samme funksjon som M2 | | | ■ | 225 |
| **M89** | Fri tilleggsfunksjon **eller**<br>Syklusoppkalling, virker modalt (avhengig av maskinparameter) | | ■<br> | <br>■ | Syklu-serhåndbok |
| **M91** | I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til maskinnullpunktet | | ■ | | 226 |
| **M92** | I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til en posisjon definert av maskinprodusenten, f.eks. verktøyskiftposisjonen | | ■ | | 226 |
| **M94** | Redusering av roteringsaksevisningen til en verdi under 360° | | ■ | | 404 |
| **M97** | Bearbeiding av små konturtrinn | | | ■ | 229 |
| **M98** | Fullstendig bearbeiding av åpne konturer | | | ■ | 230 |
| **M99** | Blokkvis syklusoppkalling | | | ■ | Syklu-serhåndbok |
| **M101**<br>M102 | Automatisk verktøyskift med søsterverktøy, tilbakestilling ved utløpt levetid<br>M101 | | | ■<br>■ | 131 |
| **M103** | Matefaktor for nedsenkingsbevegelser | | ■ | | 231 |
| **M107**<br>M108 | Undertrykke feilmelding for søsterverktøy med toleranse Tilbakestille<br>M107 | | | ■<br>■ | 131 |
| **M109**<br>**M110**<br>M111 | Konstant banehastighet på verktøyskjær (mateøkning og materedusering)<br>Konstant banehastighet på verktøyskjær (bare materedusering)<br>Tilbakestille M109/M110 | | ■<br><br>■ | <br><br>■ | 232 |
| **M116**<br>M117 | Mating ved roteringsakser i mm/min<br>Tilbakestille M116 | | ■<br> | <br>■ | 402 |
| **M118** | Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen | | ■ | | 236 |
| **M120** | Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD) | | ■ | | 234 |
| **M126**<br>M127 | Kjøre roteringsaksen optimalt i banen<br>Tilbakestille M126 | | ■<br> | <br>■ | 403 |

| M | Funksjon | Funksjon på blokk - | Start | Slutt | Side |
|---|---|---|---|---|---|
| **M128** | Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM) | | ■ | | 405 |
| M129 | Tilbakestille M128 | | | ■ | |
| **M130** | I posisjoneringsblokk: Punktene refererer til udreid koordinatsystem | | ■ | | 228 |
| **M136** | Mating F i millimeter pr. spindelomdreining | | ■ | | 232 |
| M137 | Tilbakestille M136 | | | | |
| **M138** | Velge dreieakser | | ■ | | 408 |
| **M140** | Retur fra konturen i verktøyakseretningen | | ■ | | 238 |
| **M141** | Undertrykk overvåking av touch-probe | | ■ | | 240 |
| **M143** | Slette grunnrotering | | ■ | | 241 |
| **M144** | Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken ved faktisk/nominell posisjon på slutten av blokken | | ■ | | 409 |
| M145 | Tilbakestille M144 | | | ■ | |
| **M148** | Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp | | ■ | | 242 |
| M149 | Tilbakestille M148 | | | ■ | |
| M197 | Avrund hjørner | | ■ | ■ | 243 |

## Brukerfunksjoner

| Brukerfunksjoner | | |
|---|---|---|
| **Kort beskrivelse** | ■ | Grunnutførelse: 3 akser og regulerte spindler |
| | ■ | Fjerde NC-akse og hjelpeakse |
| | | eller |
| | □ | ytterligere 8 akser eller ytterligere 7 akser pluss 2. spindel |
| | ■ | Digital strøm- og turtallsregulering |
| **Programinntasting** | I HEIDENHAIN-klartekst og DIN/ISO | |
| **Posisjonsangivelser** | ■ | Nom. posisjoner for linjer og sirkler i rettvinklede koordinater eller polarkoordinater |
| | ■ | Måleangivelser, absolutte eller inkrementale |
| | ■ | Visning og inntasting i mm eller inch |
| **Verktøykorrekturer** | ■ | Verktøyradius i arbeidsplan og verktøylengde |
| | ■ | Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur inntil 99 NC-blokker (M120) |
| | **2** | Tredimensjonal radiuskorrektur av verktøy for senere endring av verktøydata, uten å måtte beregne NC-programmet på nytt |
| **Verktøytabeller** | Flere verktøytabeller med et vilkårlig antall verktøy | |
| **Konstant banehastighet** | ■ | Basert på verktøyets midtpunktbane |
| | ■ | I forhold til verktøyskjær |
| **Parallelldrift** | Opprette NC-program med grafisk støtte mens et annet NC-program kjøres | |
| **3D-bearbeiding (Advanced Function Set 2)** | **2** | Spesielt jevne bevegelser |
| | **2** | 3D-verktøykorrektur via flatenormalvektor |
| | **2** | Endre spindelhodestillingen med det elektroniske håndrattet i løpet av programkjøringen; posisjonen til verktøyførings-punktet (verktøyspiss eller kulesentrum) endres ikke (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) |
| | **2** | Hold verktøyet loddrett på konturen |
| | **2** | Radiuskorrigering av verktøy loddrett mot bevegelses- og verktøyretningen |
| **Rundbordbearbeiding (Advanced Function Set 1)** | **1** | Programmering av konturer på utbrettingen av en sylinder |
| | **1** | Mating i mm/min |

| Brukerfunksjoner | | |
|---|---|---|
| **Konturelementer** | ■ | Linje |
| | ■ | Fas |
| | ■ | Sirkelbane |
| | ■ | Sirkelsentrum |
| | ■ | Sirkelradius |
| | ■ | Sirkelbane som tilkobles tangentielt |
| | ■ | Hjørneavrunding |
| **Kjøre mot og forlate konturen** | ■ | Via linje: tangentielt eller loddrett |
| | ■ | Via sirkel |
| **Fri konturprogrammering FK** | ■ | Fri konturprogrammering FK i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk støtte for emner som ikke er målt NC-kompatibelt |
| **Programhopp** | ■ | Underprogrammer |
| | ■ | Programdelgjentakelser |
| | ■ | Eksterne NC-programmer |
| **Bearbeidingssykluser** | ■ | Boresykluser for boring, gjengeboring med og uten Rigid Tapping |
| | ■ | Skrubbe rektangulære lommer og sirkellommer |
| | ■ | Boresykluser for dybdeboring, sliping, utboring og senkning |
| | ■ | Sykluser for fresing av innvendige og utvendige gjenger |
| | ■ | Glattdreie rektangulære lommer og sirkellommer |
| | ■ | Sykluser for planfresing av flater og skjevvinklete flater |
| | ■ | Sykluser for fresing av rette og sirkelformete noter |
| | ■ | Punktmal på sirkel, linjer og datamatrisekode |
| | ■ | Konturlomme, konturparallell |
| | ■ | Konturkjede |
| | ■ | Sykluser for dreiearbeid |
| | ■ | I tillegg er det mulig å integrere produsentsykluser, dvs. spesielle bearbeidingssykluser opprettet av maskinens produsent |
| **Koordinatomregning** | ■ | Forskyving, rotering, speiling |
| | ■ | Målefaktor (aksespesifikk) |
| | **1** | Dreie arbeidsplanene (Advanced Function Set 1) |

| Brukerfunksjoner | | |
|---|---|---|
| **Q-parameter**<br>Programmering med variabler | ■ | Matematiske funksjoner =, +, –, *, /, sin α, cos α, rotfunksjoner |
| | ■ | Logiske tilknytninger (=, ≠, <, >) |
| | ■ | Regning med parentes |
| | ■ | tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, $a^n$, $e^n$, ln, log, et talls absoluttverdi, konstant π, avvise verdier, kutte plasser etter eller før komma |
| | ■ | Funksjoner for sirkelberegning |
| | ■ | Strengparameter |
| **Programmeringshjelp** | ■ | Lommekalkulator |
| | ■ | Fargefremheving av syntakselementene |
| | ■ | Fullstendig liste over alle ubehandlede feilmeldinger |
| | ■ | Kontekstsensitiv hjelp-funksjon ved feilmeldinger |
| | ■ | Grafisk hjelp ved programmering av sykluser |
| | ■ | Kommentarblokker i NC-programmet |
| **Teach in** | ■ | Faktiske posisjoner overtas direkte i NC-programmet |
| **Testgrafikk**<br>Visningstyper | ■ | Grafisk simulering av arbeidsforløpet også mens et annet NC-program kjøres |
| | ■ | Plantegning/visning i 3 plan / 3D-visning / 3D-linjegrafikk |
| | ■ | Forstørre utsnittet |
| **Programmeringsgrafikk** | ■ | I driftsmodusen Programmering tegnes de inntastede NC-blokkene samtidig (2D-strekgrafikk), selv når et annet NC-program kjøres |
| **Bearbeidingsgrafikk**<br>Visningstyper | ■ | Grafisk visning av NC-programmet som kjøres i plantegning / visning i 3 plan / 3D-visning |
| **Bearbeidingstid** | ■ | Beregne bearbeidingstiden i driftsmodusen **Programtest** |
| | ■ | Vise den aktuelle bearbeidingstiden i driftsmodusene for programkjøring |
| **Ny start mot kontur** | ■ | Mid-programoppstart mot en vilkårlig NC-blokk i NC-programmet, og kjøring av beregnet nominell posisjon for å fortsette bearbeidingen |
| | ■ | Avbryte NC-program, forlate kontur og kjøre frem igjen |
| **Nullpunkttabeller** | ■ | Flere nullpunkttabeller for lagring av verktøyrelaterte nullpunkt |
| **Touch-probe-sykluser** | ■ | Kalibrere touch-probe |
| | ■ | Kompensere skråstilling av emnet manuelt og automatisk |
| | ■ | Sette nullpunkt manuelt og automatisk |
| | ■ | Måle emner automatisk |
| | ■ | Sykluser for automatisk verktøymåling |
| | ■ | Sykluser for automatisk kinematikkmåling |

## 17.3 Forskjeller mellom TNC 640 og iTNC 530

### Sammenligning: PC-programvare

| Funksjon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **M3D Converter** for oppretting av høyoppløselige kollisjonsobjekter for kollisjonsovervåkningen DCM | Tilgjengelig | Ikke tilgjengelig |
| **ConfigDesign** for konfigurering av maskinparameterne | Tilgjengelig | Ikke tilgjengelig |
| **TNCanalyzer** for analyse og vurdering av servicefiler | Tilgjengelig | Ikke tilgjengelig |

### Sammenligning: Brukerfunksjoner

| Funksjon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Programinntasting** | | |
| ■ smarT.NC | ■ – | ■ X |
| ■ ASCII-redigeringsprogram | ■ X, kan redigeres direkte | ■ X, kan redigeres etter endring |
| **Posisjonsangivelser** | | |
| ■ Sette siste verktøyposisjon som pol (tom CC-blokk) | ■ X (feilmelding, hvis poloverføring ikke er entydig) | ■ X |
| ■ Splineblokker (**SPL**) | ■ – | ■ X, med alternativ nr. 9 |
| **Verktøytabell** | | |
| ■ Administrere verktøytyper fleksibelt | ■ X | ■ – |
| ■ Filtrert visning av verktøy som kan velges | ■ X | ■ – |
| ■ Sorteringsfunksjon | ■ X | ■ – |
| ■ Kolonnenavn | ■ Delvis med _ | ■ Delvis med **-** |
| ■ Formularvisning | ■ Omkobling per tast, skjerminndeling | ■ Omkobling per funksjonstast |
| ■ Bytte verktøytabell mellom TNC 640 og iTNC 530 | ■ X | ■ Ikke mulig |
| Touch-probe-tabell for behandling av forskjellige 3D-touch-prober | X | – |
| **Grensesnittdataberegning**: Automatisk beregning av spindelturtall og mating | ■ Enkel skjæredatamaskin uten lagrede tabeller<br>■ Skjæredatamaskin med lagrede teknologitabeller | Ved hjelp av teknologitabeller |

| Funksjon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Definere valgfrie tabeller** | ■ Fritt definerbare tabeller (.TAB-filer)<br>■ Lese og skrive via FN-funksjoner<br>■ Kan defineres via konfigurasjonsdata<br>■ Tabellnavn og kolonner må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn | ■ Fritt definerbare tabeller (.TAB-filer)<br>■ Lese og skrive via FN-funksjoner |
| **Kjøring i verktøyets akseretning** | | |
| ■ Manuell drift (3D-ROT-meny) | ■ X | ■ X, FCL2-funksjon |
| ■ Håndrattoverlagret | ■ X | ■ X, alternativ nr. 44 |
| **Mateinntasting:** | | |
| ■ **FU** (mating per omdreining mm/1) | ■ – | ■ X |
| ■ **FZ** (tannmating) | ■ – | ■ X |
| ■ **FT** (tid i sekunder for vei) | ■ – | ■ X |
| ■ **FMAXT** (ved aktivt potensiometer for hurtiggang: Tid i sekunder for vei) | ■ – | ■ X |
| **Fri konturprogrammering FK** | | |
| ■ Konvertere FK-program etter klartekst | ■ – | ■ X |
| ■ FK-blokker i kombinasjon med **M89** | ■ – | ■ X |
| **Programhopp:** | | |
| ■ Maks. labelnumre | ■ 65535 | ■ 1000 |
| ■ Underprogrammer | ■ X | ■ X |
| ■ Nestingsdybde for underprogrammer | ■ 20 | ■ 6 |
| **Q-parameterprogrammering:** | | |
| ■ D15: PRINT | ■ – | ■ X |
| ■ D25: PRESET | ■ – | ■ X |
| ■ D29: PLC LIST | ■ X | ■ – |
| ■ D31: RANGE SELECT | ■ – | ■ X |
| ■ D32: PLC PRESET | ■ – | ■ X |
| ■ D37: EXPORT | ■ X | ■ – |
| ■ Skrive til LOG-fil med **D16** | ■ X | ■ – |

| Funksjon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Grafikkstøtte** | | |
| ■ Programmeringsgrafikk 2D | ■ X | ■ X |
| ■ REDRAW-funksjon (**TEGNE PÅ NYTT**) | ■ – | ■ X |
| ■ Vise gitterlinjer som bakgrunn | ■ X | ■ – |
| ■ Testgrafikk (plantegning, visning i 3 plan, 3D-visning) | ■ X | ■ X |
| ■ Koordinater ved snittlinje 3 nivåer | ■ – | ■ X |
| ■ Ta hensyn til verktøyskiftmakro | ■ X (avviker fra faktisk utførelse) | ■ X |
| **Nullpunkttabell** | | |
| ■ Linje 0 i nullpunkttabellen kan redigeres manuelt | ■ X | ■ – |
| **Programmeringshjelp:** | | |
| ■ Fargefremheving av syntakselementene | ■ X | ■ – |
| ■ Lommekalkulator | ■ X (vitenskapelig) | ■ X (standard) |
| ■ Endre NC-blokker til kommentarer | ■ X | ■ – |
| ■ Inndelingsblokker i NC-programmet | ■ X | ■ X |
| ■ Inndelingsvisning i programtesten | ■ – | ■ X |
| **Dynamisk kollisjonsovervåking DCM:** | | |
| ■ Oppspenningsutstyrsovervåking | ■ – | ■ X, alternativ nr. 40 |
| ■ Verktøyholderbehandling | ■ X | ■ X, alternativ nr. 40 |

| Funksjon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **CAM-støtte:** | | |
| ■ Overta konturer fra Step-data og Iges-data | ■ X, alternativ nr. 42 | ■ – |
| ■ Overta bearbeidingsposisjoner fra Step-data og Iges-data | ■ X, alternativ nr. 42 | ■ – |
| ■ Offline-filter for CAM-filer | ■ – | ■ X |
| ■ Stretch-filter | ■ X | ■ – |
| **MOD-funksjoner:** | | |
| ■ Generelle | ■ Konfigurasjonsdata | ■ Nummerstruktur |
| ■ OEM-hjelpefiler med servicefunksjoner | ■ – | ■ X |
| ■ Kontroll av lagringsmedium | ■ – | ■ X |
| ■ Laste servicepakker | ■ – | ■ X |
| ■ Bestemme akser for å overta aktuell posisjon | ■ – | ■ X |
| ■ Konfigurere teller | ■ X | ■ – |
| **Spesialfunksjoner:** | | |
| ■ Opprette reverserende program | ■ – | ■ X |
| ■ Definere teller med **FUNCTION COUNT** | ■ X | ■ – |
| ■ Definere forsinkelse med **FUNCTION FEED** | ■ X | ■ – |
| ■ Definere forsinkelse med **FUNCTION DWELL** | ■ X | ■ – |
| ■ Bestemme tolkningen av de programmerte koordinatene med **FUNCTION PROG PATH** | ■ X | ■ – |
| **Statusvisninger:** | | |
| ■ Dynamisk visning av Q-parameterinnhold, nummerintervaller kan defineres | ■ X | ■ – |
| ■ Grafisk visning av gjenværende gangtid | ■ – | ■ X |
| Individuelle fargeinnstillinger for brukergrensesnittet | – | X |

## Sammenligning: Tilleggsfunksjoner

| M | Funksjon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|---|
| **M00** | Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV | X | X |
| **M01** | Valgfri programkjøring STOPP | X | X |
| **M02** | Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV/ev. sletting av statusvisning (avhengig av maskinparameter)/hopp tilbake til blokk 1 | X | X |
| **M03**<br>M04<br>M05 | Spindel PÅ med urviseren<br>Spindel PÅ mot urviseren<br>Spindel STOPP | X | X |
| **M06** | Verktøyskift / programkjøring STOPP (maskinavhengig funksjon) / spindel STOPP | X | X |
| **M08**<br>M09 | Kjølevæske PÅ<br>Kjølevæske AV | X | X |
| **M13**<br>M14 | Spindel PÅ med urviseren/kjølemiddel PÅ<br>Spindel PÅ mot urviseren/kjølemiddel på | X | X |
| **M30** | Samme funksjon som M02 | X | X |
| **M89** | Fri tilleggsfunksjon **eller**<br>Syklusoppkalling, virker modalt (avhengig av maskin) | X | X |
| **M90** | Konstant banehastighet på hjørner (ikke nødvendig på TNC 640) | – | X |
| **M91** | I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til maskinnull-punktet | X | X |
| **M92** | I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til en posisjon definert av maskinprodusenten, f.eks. verktøyskiftposisjonen | X | X |
| **M94** | Redusering av roteringsaksevisningen til en verdi under 360° | X | X |
| **M97** | Bearbeiding av små konturtrinn | X | X |
| **M98** | Fullstendig bearbeiding av åpne konturer | X | X |
| **M99** | Blokkvis syklusoppkalling | X | X |
| **M101**<br>M102 | Automatisk verktøyskift med søsterverktøy, tilbakestilling ved utløpt levetid<br>M101 | X | X |
| **M103** | Redusering av mating ved innstikk til faktor F (prosentverdi) | X | X |
| **M104** | Ny aktivering av nullpunktet som ble satt sist | – (anbefalt: syklus 247) | X |
| **M105**<br>M106 | Gjennomføre bearbeiding med andre $k_v$-faktor<br>Gjennomføre bearbeiding med første $k_v$-faktor | – | X |
| **M107**<br>M108 | Undertrykke feilmelding for søsterverktøy med toleranse<br>Tilbakestille M107 | X | X |
| **M109**<br>**M110**<br>M111 | Konstant banehastighet på verktøyskjær (mateøkning og matereduserin g)<br>Konstant banehastighet på verktøyskjær (bare matereduse-ring)<br>Tilbakestille M109/M110 | X | X |

| M | Funksjon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|---|
| **M112**<br>M113 | Sette inn konturoverganger mellom hvilke som helst kontur-overganger<br>Tilbakestille M112 | – (anbefalt: syklus 32) | X |
| **M114**<br>M115 | Automatisk korrektur av maskingeometrien under arbeid med dreieakser<br>Tilbakestille M114 | – (anbefalt: M128, TCPM) | X, alternativ nr. 8 |
| **M116**<br>M117 | Mating ved rundbord i mm/min<br>Tilbakestille M116 | X, alternativ nr. 8 | X, alternativ nr. 8 |
| **M118** | Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen | X | X |
| **M120** | Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD) | X | X |
| **M124** | Konturfilter | – (mulig via bruker-parametere) | X |
| **M126**<br>M127 | Kjøre roteringsaksen optimalt i banen<br>Tilbakestille M126 | X | X |
| **M128**<br>M129 | Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM)<br>Tilbakestille M128 | X, alternativ nr. 9 | X, alternativ nr. 9 |
| **M130** | I posisjoneringsblokk: Punktene refererer til udreid koordinat-system | X | X |
| **M134**<br>M135 | Presisjonsstopp på ikke-tangentiale overganger ved posisjo-neringer med dreieakser<br>Tilbakestille M134 | X (avhengig av maskinprodusenten) | X |
| **M136**<br>M137 | Mating F i millimeter pr. spindelomdreining<br>Tilbakestille M136 | X | X |
| **M138** | Velge dreieakser | X | X |
| **M140** | Retur fra konturen i verktøyakseretningen | X | X |
| **M141** | Undertrykk overvåking av touch-probe | X | X |
| **M142** | Slette modal programmeringsinformasjon | – | X |
| **M143** | Slette grunnrotering | X | X |
| **M144**<br>M145 | Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken ved faktisk/nominell posisjon på slutten av blokken<br>Tilbakestille M144 | X, alternativ nr. 9 | X, alternativ nr. 9 |
| **M148**<br>M149 | Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp<br>Tilbakestille M148 | X | X |
| **M150** | Forbikoble endebrytermeldinger | – (mulig via FN 17) | X |
| **M197** | Avrund hjørner | X | – |
| **M200**<br>**-**<br>**M204** | Laserskjærefunksjoner | – | X |

## Sammenligning: Sykluser

| Syklus | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 1 **DYBDEBORING** (anbefalt: syklus 200, 203, 205) | – | X |
| 2 **GJENGEBORING** (anbefalt: syklus 206, 207, 208) | – | X |
| 3 **NOTFRESING** (anbefalt: syklus 253) | – | X |
| 4 **LOMMEFRESING** (anbefalt: syklus 251) | – | X |
| 5 **RUND LOMME** (anbefalt: syklus 252) | – | X |
| 6 **UTFRESING** (SL I, anbefalt: SL II, syklus 22) | – | X |
| 7 **NULLPUNKT** | X | X |
| 8 **SPEILING** | X | X |
| 9 **FORSINKELSE** | X | X |
| 10 **ROTERING** | X | X |
| 11 **SKALERING** | X | X |
| 12 **PGM CALL** | X | X |
| 13 **ORIENTERING** | X | X |
| 14 **KONTURGEOMETRI** | X | X |
| 15 **FORBORING** (SL I, anbefalt: SL II, syklus 21) | – | X |
| 16 **KONTURFRESING** (SL I, anbefalt: SL II, syklus 24) | – | X |
| 17 **GJENGEBORING GS** (anbefalt: syklus 207, 209) | – | X |
| 18 **GJENGESKJAERING** | X | X |
| 19 **ARBEIDSPLAN** | X, alternativ nr. 8 | X, alternativ nr. 8 |
| 20 **KONTURDATA** | X | X |
| 21 **FORBORING** | X | X |
| 22 **UTFRESING** | X | X |
| 23 **BUNNPLAN DYBDE** | X | X |
| 24 **SIDETOLERANSE** | X | X |
| 25 **KONTURKJEDE** | X | X |
| 26 **SKALERING AKSE** | X | X |
| 27 **SYLINDERMANTEL** | X, alternativ nr. 8 | X, alternativ nr. 8 |
| 28 **SYLINDERMANTEL** | X, alternativ nr. 8 | X, alternativ nr. 8 |
| 29 **SYLINDERMANTEL STEG** | X, alternativ nr. 8 | X, alternativ nr. 8 |
| 30 **ARBEIDE MED CAM-DATA** | – | X |
| 32 **TOLERANSE** | X | X |
| 39 **SYL.MANTEL- KONTUR** | X, alternativ nr. 8 | X, alternativ nr. 8 |
| 200 **BORING** | X | X |
| 201 **SLIPING** | X | X |
| 202 **UTBORING** | X | X |
| 203 **UNIVERSALBORING** | X | X |
| 204 **SENKING BAKFRA** | X | X |

| Syklus | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 205 **UNIVERSALDYPBORING** | X | X |
| 206 **GJENGEBORING** | X | X |
| 207 **GJENGEBORING GS** | X | X |
| 208 **FRESEBORING** | X | X |
| 209 **GJENGEBORING AVBR.** | X | X |
| 210 **SLOT RECIP.** 230 **SLOT RECIP. PLNG** (anbefalt: syklus 253) | – | X |
| 211 **RUND NOT** (anbefalt: syklus 254) | – | X |
| 212 **SLETTFRES LOMME** (anbefalt: syklus 251) | – | X |
| 213 **SLETTFRES TAPP** (anbefalt: syklus 256) | – | X |
| 214 **R. LOMME SLETTFRES** (anbefalt: syklus 252) | – | X |
| 215 **R. TAPP SLETTFRES** (anbefalt: syklus 257) | – | X |
| 220 **POLART MOENSTER** | X | X |
| 221 **LINJEMOENSTER** | X | X |
| 224 **MOENSTER DATAMATRISE KODE** | X | – |
| 225 **GRAVERING** | X | X |
| 230 **MELLOMLAGRING** (anbefalt: syklus 233) | – | X |
| 231 **SKRAFLATE** | – | X |
| 232 **PLANFRES** | X | X |
| 233 **PLANFRESING** | X | – |
| 238 **MAAL MASKINTILSTAND** | X, alternativ nr. 155 | – |
| 239 **BEREGNE LAST** | X, alternativnr. 143 | – |
| 240 **SENTRERING** | X | X |
| 241 **ENKELTLIPPE-DYPBOR.** | X | X |
| 247 **FASTSETT NULLPUNKT** | X | X |
| 251 **REKTANGUL. LOMME** | X | X |
| 252 **RUND LOMME** | X | X |
| 253 **NOTFRESING** | X | X |
| 254 **RUND NOT** | X | X |
| 256 **FIRKANTTAPP** | X | X |
| 257 **SIRKELTAPP** | X | X |
| 258 **FLERHJORNETAPPER** | X | – |
| 262 **GJENGEFRESING** | X | X |
| 263 **FORSENKN.GJENGEFRES.** | X | X |
| 264 **BOREGJENGEFRESING** | X | X |
| 265 **HELIKS-BOREGJENGEFR.** | X | X |
| 267 **FR. UTVENDIG GJENGE** | X | X |
| 270 **KONTURSYKLUSDATA** for innstilling av atferden til syklus 25 | X | X |
| 271**OCM KONTURDATA** | | – |

| Syklus | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 272 **SKRUBBE OCM** | | – |
| 273 **OCM FRESING DYBDE** | | – |
| 274 **OCM FRESING SIDE** | | – |
| 275 **KONTURNOT VIRVELFR.** | X | X |
| 276 **KONTURKJEDE 3D** | X | X |
| 285 **DEFINERE TANNHJUL** | X, alternativ nr. 157 | – |
| 286 **GJENGEFRESE TANNHJUL** | X, alternativ nr. 157 | – |
| 287 **AVSTIKKE TANNHJUL** | X, alternativ nr. 157 | – |
| 290 **INTERPOLASJONSROT.** | – | X, alternativ nr. 96 |
| 291 **INT.POL.DREI. KOBL.** | X, alternativ nr. 96 | – |
| 292 **INT.POL.DREI. KONT.** | X, alternativ nr. 96 | – |
| 800 **TILPASSE ROTASJ.SYS.** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 801 **TILBAKESTILL DREIESYSTEM** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 810 **DREIING KONTUR LANGS** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 811 **DREI AVSATS LANGS** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 812 **AVSATS LANGS UTV.** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 813 **DREINING NEDSENKNING LANGS** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 814 **DREIE SENKNING LANGS UTV.** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 815 **DREI KONTURPARALLELT** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 820 **DREIING KONTUR PLAN** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 821 **DREI AVSATS PLAN** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 822 **AVSATS PLAN UTV.** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 823 **DREIE SENKNING PLAN** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 824 **DREIE SENKNING PLAN UTV.** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 830 **GJENGE KONTURPARALLELL** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 831 **GJENGE LANGS** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 832 **GJENGE UTVIDET** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 840 **FORS.DR. KONT. RAD.** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 841 **STIKKROT. ENKELT HJUL** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 842 **FORS.DR. UTV. HJUL.** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 850 **FORS.DR. KONT. AKS.** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 851 **FORS.DR. ENKEL AKS.** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 852 **STIKKROT. UTV. AKS.** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 860 **FORSENK. KONT. HJUL.** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 861 **FORSENKE INNF. RAD.** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 862 **FORSENKE UTV. RAD.** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 870 **FORSEN. KONT. AKSIAL** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 871 **FORSEN. INNF. AKSIAL** | X, alternativ nr. 50 | – |

| Syklus | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 872 **FORSENK. UTV. AKSIAL** | X, alternativ nr. 50 | – |
| 880 **TANNHJUL SNEKKEFR.** | X, alternativ nr. 50, alternativ #131 | – |
| 883 **DREIE SIMULTANSLETTFRESING** | X, alternativ nr. 50, alternativ #158 | – |
| 892 **KONTROLLERE UBALANSE** | X,, alternativ nr. 50 | – |
| 1000 **DEFINER PENDELHEV.** | X, alternativ nr. 156 | – |
| 1001 **START PENDELHEV.** | X, alternativ nr. 156 | – |
| 1002 **STOPP PENDELHEV.** | X, alternativ nr. 156 | – |
| 1010 **AVRETTING DIAMETER** | X, alternativ nr. 156 | – |
| 1015 **PROFILAVRETTING** | X, alternativ nr. 156 | – |
| 1030 **MARKER SKYVEKANT** | X, alternativ nr. 156 | – |
| 1032 **SLIPESKIVE LENGDEKORRIGERING** | X, alternativ nr. 156 | – |
| 1033 **SLIPESKIVE RADIUSKORRIGERING** | X, alternativ nr. 156 | – |

## Sammenligning: Touch-probe-sykluser i driftsmodiene Manuell drift og El. håndratt

| Syklus | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Touch-probe-tabell for behandling av 3D-touch-prober | X | – |
| Kalibrere effektiv lengde | X | X |
| Kalibrere effektiv radius | X | X |
| Bestemme grunnrotering over en rett linje | X | X |
| Fastsette nullpunkt på en valgfri akse | X | X |
| Bruke et hjørne som nullpunkt | X | X |
| Bruke sirkelsentrum som nullpunkt | X | X |
| Bruke midtaksen som nullpunkt | X | X |
| Bestemme grunnrotering over to boringer/sirkeltapper | X | X |
| Fastsette nullpunkt over fire boringer/sirkeltapper | X | X |
| Fastsette sirkelsentrum over tre boringer/sirkeltapper | X | X |
| Fastsette og kompensere skråstillingen til et plan | X | – |
| Støtte for mekaniske touch-prober gjennom manuell overføring av den aktuelle posisjonen | Med funksjonstast eller hardkey | Med hardkey |
| Skrive måleverdier i nullpunkttabellen | X | X |
| Skrive måleverdier i nullpunkttabellen | X | X |

## Sammenligning: Touch-probe-sykluser for automatisk kontroll av emner

| Syklus | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 0 **REFERANSEPLAN** | X | X |
| 1 **NULLPUNKT POLAR** | X | X |
| 2 **TS KALIBRERE** | – | X |
| 3 **MALE** | X | X |
| 4 **MALING 3D** | X | X |
| 9 **TS KAL. LENGDE** | – | X |
| 30 **TT KALIBRER** | X | X |
| 31 **KAL. VERKT.LENGDE** | X | X |
| 32 **VERKTOEYRADIUS** | X | X |
| 33 **MAL VERKTOEY** | X | X |
| 400 **GRUNNROTERING** | X | X |
| 401 **ROT MED 2 HULL** | X | X |
| 402 **ROT 2 TAPPER** | X | X |
| 403 **ROT I DREIEAKSE** | X | X |
| 404 **FASTSETT GR.ROTERING** | X | X |
| 405 **ROED OVER C-AKSE** | X | X |
| 408 **NLPKT NOTSENTRUM** | X | X |
| 409 **NLPKT STEGSENTRUM** | X | X |
| 410 **REFPKT FIRKANT INNV.** | X | X |
| 411 **REFPKT FIRKANT UTV.** | X | X |
| 412 **REFPKT SIRKEL INNV.** | X | X |
| 413 **REFPKT SIRKEL UTV.** | X | X |
| 414 **REFPKT HJOERNE UTV.** | X | X |
| 415 **REFPKT HJOERNE INNV.** | X | X |
| 416 **REFPKT HULLS.SENTR.** | X | X |
| 417 **NULLPKT TS.-AKSE** | X | X |
| 418 **REFPKT 4 BORINGER** | X | X |
| 419 **NULLPUNKT ENKEL AKSE** | X | X |
| 420 **MAL VINKEL** | X | X |
| 421 **MAL BORING** | X | X |
| 422 **MAL SIRKEL UTVENDIG** | X | X |
| 423 **MAL FIRKANT INNV.** | X | X |
| 424 **MAL FIRKANT UTV.** | X | X |
| 425 **MAL BREDDE INNVENDIG** | X | X |
| 426 **MAL STYKKE UTVENDIG** | X | X |
| 427 **MAL KOORDINATER** | X | X |

| Syklus | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 430 **MAL HULLSIRKEL** | X | X |
| 431 **MAL PLAN** | X | X |
| 440 **MAL AKSEFORSK.** | – | X |
| 441 **HURTIGSOEK** | X | X |
| 444 **BERORING 3D** | X, alternativ nr. 92 | – |
| 450 **LAGRE KINEMATIKK** | X, alternativ nr. 48 | X, alternativ nr. 48 |
| 451 **MAL KINEMATIKK** | X, alternativ nr. 48 | X, alternativ nr. 48 |
| 452 **FORH.INNST.-KOMP.** | X, alternativ nr. 48 | X, alternativ nr. 48 |
| 453 **KINEMATIKKGITTER** | X, alternativ nr. 48, alternativ nr. 52 | – |
| 460 **KALIBRERE TS PAA EN KULE** | X | X |
| 461 **KALIBRERE LENGDE FOR TS** | X | X |
| 462 **KALIBRERE TS I EN RING** | X | X |
| 463 **KALIBRERE TS PAA EN TAPP** | X | X |
| 480 **TT KALIBRER** | X | X |
| 481 **KAL. VERKT.LENGDE** | X | X |
| 482 **VERKTOEYRADIUS** | X | X |
| 483 **MAL VERKTOEY** | X | X |
| 484 **KALIBRERE IR-TT** | X | X |
| 600 **ARBEIDSROM GLOBALT** | X, alternativnr. 136 | – |
| 601 **ARBEIDSROM LOKALT** | X, alternativnr. 136 | – |
| 1410 **PROBEKANT** | X | – |
| 1411 **PROBE TO SIRKLER** | X | – |
| 1420 **PROBE PLAN** | X | – |

## Sammenligning: Forskjeller ved programmering

| Funksjon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Filbehandling:** | | |
| ■ Navneangivelse | ■ Åpner overlappingsvinduet **Velg fil** | ■ Synkroniserer markør |
| ■ Støtte fra tastekombinasjoner | ■ Ikke tilgjengelig | ■ Tilgjengelig |
| ■ Favorittbehandling | ■ Ikke tilgjengelig | ■ Tilgjengelig |
| ■ Konfigurere kolonnevisning | ■ Ikke tilgjengelig | ■ Tilgjengelig |
| Velge verktøy fra tabell | Velges fra menyen for delt skjerm | Velges fra et overlappingsvindu |
| Programmering av spesialfunksjoner med tasten **SPEC FCT** | Funksjonstastlinjen åpnes som undermeny når du betjener tasten. Gå ut av undermenyen: Trykk på tasten **SPEC FCT** på nytt. Styringen viser den sist aktive linjen. | Funksjonstastlinjen legges til som siste linje når du betjener tasten. Gå ut av menyen: Trykk på tasten **SPEC FCT** på nytt. Styringen viser den sist aktive linjen. |
| Programmere frem- og tilbakekjøringsbevegelser via tasten **APPR DEP** | Funksjonstastlinjen åpnes som undermeny når du betjener tasten. Gå ut av undermenyen: Trykk på tasten **APPR DEP** på nytt. Styringen viser den sist aktive linjen. | Funksjonstastlinjen legges til som siste linje når du betjener tasten. Gå ut av menyen: Trykk på tasten **APPR DEP** på nytt. Styringen viser den sist aktive linjen. |
| Trykk på den fysiske tasten **END** når menyene **CYCLE DEF** og **TOUCH PROBE** er aktive | Avslutter redigeringen og kaller opp filbehandlingen | Avslutter den aktuelle menyen |
| Kalle opp filbehandlingen når menyene **CYCLE DEF** og **TOUCH PROBE** er aktive | Avslutter redigeringen og kaller opp filbehandlingen. Den aktuelle funksjonstastlinjen forblir valgt når filbehandlingen avsluttes | Feilmelding **Tast uten funksjon** |
| Kalle opp filbehandlingen når menyene **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** og **APPR DEP** er aktive | Avslutter redigeringen og kaller opp filbehandlingen. Den aktuelle funksjonstastlinjen forblir valgt når filbehandlingen avsluttes | Avslutter redigeringen og kaller opp filbehandlingen. Den grunnleggende funksjonstastlinjen blir valgt når filbehandlingen avsluttes |

| Funksjon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Nullpunkttabell:** | | |
| ■ Sorteringsfunksjon etter verdier innenfor en akse | ■ Tilgjengelig | ■ Ikke tilgjengelig |
| ■ Tilbakestille tabellen | ■ Tilgjengelig | ■ Ikke tilgjengelig |
| ■ Endre visningen liste/formular | ■ Veksling med tasten Skjerminndeling | ■ Endre via toggle-funksjonstasten |
| ■ Sette inn enkeltlinjer | ■ Tillatt overalt, ny nummerering er mulig ved forespørsel. Tom linje settes inn, den må fylles i med 0 manuelt | ■ Bare tillatt på slutten av tabellen. Linje med verdien 0 i alle kolonner blir satt inn |
| ■ Overta de aktuelle posisjonsverdiene for den enkelte aksen i nullpunkttabellen ved hjelp av tasten | ■ Tilgjengelig i driftsmodiene **Prog.kjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke** | ■ Tilgjengelig |
| ■ Overta de aktuelle posisjonsverdiene for alle aktive akser i nullpunkttabellen ved hjelp av tasten | ■ Ikke tilgjengelig | ■ Tilgjengelig |
| ■ Overta de siste posisjonene som ble målt med TS ved hjelp av tasten | ■ Ikke tilgjengelig | ■ Tilgjengelig |
| **Fri konturprogrammering FK:** | | |
| ■ Programmering av parallellakser | ■ Nøytral med X/Y-koordinater, endre med **FUNCTION PARAXMODE** | ■ Maskinavhengig med tilgjengelige parallellakser |
| ■ Automatisk korrigering av relative referanser | ■ Relative referanser i kontur-underprogrammer blir ikke automatisk korrigert | ■ Alle relative referanser blir automatisk korrigert |
| ■ Fastsette arbeidsplan ved programmering | ■ BLK-form<br>■ Funksjonstast **Plan XY ZX YZ** ved avvikende arbeidsplan | ■ BLK-form |
| **Q-parameterprogrammering:** | | |
| ■ Q-parameterformel med SGN | Q12 = SGN Q50<br>■ ved Q 50 = 0 er Q12 = 0<br>■ ved Q50 > 0 er Q12 = 1<br>■ ved Q50 < 0 er Q12 -1 | Q12 = SGN Q50<br>■ ved Q50 >= 0 er Q12 = 1<br>■ ved Q50 < 0 er Q12 -1 |

| Funksjon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Håndtering ved feilmeldinger:** | | |
| ■ Hjelp ved feilmeldinger | ■ Oppkalling via tasten **ERR** | ■ Oppkalling via tasten **HELP** |
| ■ Endring av driftsmodus, når hjelp-menyen er aktiv | ■ Hjelp-menyen lukkes når driftsmodus endres | ■ Endring av driftsmodus er ikke tillatt (tast uten funksjon) |
| ■ Bakgrunnsdriftsmodus, når hjelp-menyen er aktiv | ■ Hjelp-menyen lukkes når F12 brukes til å endre | ■ Hjelp-menyen blir værende åpen når F12 brukes å endre |
| ■ Identiske feilmeldinger | ■ Samles i en liste | ■ Vises bare én gang |
| ■ Kvittere for feilmeldinger | ■ Hver feilmelding (også når den vises flere ganger) må kvitteres for, funksjonen **SLETT ALLE** er tilgjengelig | ■ Feilmelding som bare skal kvitteres for én gang |
| ■ Tilgang til protokollfunksjoner | ■ Loggbok og effektive filterfunksjoner (feil, tastetrykk) er tilgjengelige | ■ Fullstendig loggbok er tilgjengelig uten filterfunksjoner |
| ■ Lagring av servicefiler | ■ Tilgjengelig. Ved systemsvikt blir ingen servicefil opprettet<br>■ Du kan velge feilnummer som tilordnes en automatisk servicefil | ■ Tilgjengelig. Ved systemsvikt blir en servicefil automatisk opprettet |
| **Søkefunksjon:** | | |
| ■ Liste over siste søkte ord | ■ Ikke tilgjengelig | ■ Tilgjengelig |
| ■ Vise elementer for den aktive blokken | ■ Ikke tilgjengelig | ■ Tilgjengelig |
| ■ Vise liste over alle tilgjengelige NC-blokker | ■ Ikke tilgjengelig | ■ Tilgjengelig |
| Starte søkefunksjonen i markert tilstand med piltastene opp/ned | Fungerer opptil maks. 100000 NC-blokker, stilles inn via konfigu-rasjonsdato | Ingen begrensninger for program-lengde |
| **Programmeringsgrafikk:** | | |
| ■ Fullskala gittervisning | ■ Tilgjengelig | ■ Ikke tilgjengelig |
| ■ Redigere konturunderprogram i SLII-sykluser med **AUTO DRAW ON** | ■ Ved feilmeldinger står markøren i hovedprogrammet på NC-blokken **CYCL CALL** | ■ Ved feilmeldinger står markøren på NC-blokken som forårsaker feil i kontur-underprogrammet |
| ■ Forskyve zoomvinduet | ■ Repeat-funksjon ikke tilgjengelig | ■ Repeat-funksjon tilgjengelig |

| Funksjon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Programmere hjelpeakser:** | | |
| ■ Syntax **FUNCTION PARAXCOMP**: Definere oppførselen til visning og kjørebevegelser | ■ Tilgjengelig | ■ Ikke tilgjengelig |
| ■ Syntax **FUNCTION PARAXMODE**: Definere forbindelsen til parallellaksen som skal kjøres | ■ Tilgjengelig | ■ Ikke tilgjengelig |
| **Programmere produsentsykluser** | | |
| ■ Tilgang til maskinparameter | ■ Via **CFGREAD**-funksjon | ■ Via **D18**-funksjoner |
| ■ Opprette interaktive sykluser med **CYCLE QUERY**, f.eks. touch-probe-sykluser i manuell drift | ■ Tilgjengelig | ■ Ikke tilgjengelig |

## Sammenligning: Forskjeller ved programtest, funksjonalitet

| Funksjon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Start med tasten **GOTO** | Funksjonen er bare mulig når skjermtasten **START ENKELTBL.** ikke har blitt trykket ennå | Funksjon er også mulig etter **START ENKELTBL.** |
| Beregne bearbeidingstiden | Ved hver gjentakelse av simuleringen via funksjonstasten START oppsummeres bearbeidingstiden | Ved hver gjentakelse av simuleringen via funksjonstasten START begynner tidsberegningen ved 0 |
| Enkeltblokk | Ved punktmalsykluser og **CYCL CALL PAT** stopper styringen ved hvert punkt | Styringen behandler punktmalsykluser og **CYCL CALL PAT** som en NC-blokk |

## Sammenligning: Forskjeller ved programtest, betjening

| Funksjon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Zoomefunksjon | Hvert snittplan kan velges via enkelte funksjonstaster | Snittplan kan velges via tre toggle-funksjonstaster |
| Maskinspesifikke tilleggsfunksjoner M | Fører til feilmeldinger når de ikke er integrert i PLS | Ignoreres ved programtesten |
| Vise/redigere verktøytabell | Funksjonen er tilgjengelig per funksjonstast | Funksjon ikke tilgjengelig |
| Verktøyvisning | ■ turkis: verktøylengde<br>■ rød: skjærelengde og verktøy er i inngrep<br>■ blå: skjærelengde og verktøy ikke i inngrep | ■ -<br>■ rød: verktøy i inngrep<br>■ grønn: verktøy ikke i inngrep |
| Visningsalternativer for 3D-visningen | Tilgjengelig | Funksjon ikke tilgjengelig |
| Modellkvalitet kan innstilles. | Tilgjengelig | Funksjon ikke tilgjengelig |

## Sammenligning: Forskjeller ved programmeringsstasjonen

| Funksjon | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Demoversjon | NC-programmer med mer enn 100 NC-blokker kan ikke velges. Feilmelding vises. | NC-programmer kan velges. Maks. 100 NC-blokker vises. Flere blokker fjernes for visning |
| Demoversjon | Hvis mer enn 100 NC-blokker nås ved nesting med **%**, viser ikke testgrafikken noe bilde, og feilmelding vises ikke. | Nestede NC-programmer kan simuleres. |
| Demoversjon | Du kan overføre opptil 10 elementer fra CAD-Viewer til et NC-program. | Du kan overføre opptil 31 elementer fra DXF-konverter til et NC-program. |
| Kopiering av NC-programmer | Kopiering med Windows Explorer til og fra katalog **TNC:** er mulig. | Kopieringen må utføres via **TNCremo** eller filbehandlingen til programmeringsstasjonen. |
| Skifte horisontal funksjonstastrekke | Hvis du klikker på feltet, skiftes det til en rekke til høyre eller en rekke til venstre | Hvis du klikker på et valgfritt felt, blir dette aktivt |

## 17.4 DIN/ISO-funksjonsoversikt TNC 640

| G-funksjoner | |
|---|---|
| **Verktøybevegelser** | |
| G00 | **Rett linje ved hurtiggang** |
| G01 | **Rett linje ved mating** |
| G02 | **Sirkel kartesisk, mot høyre** |
| G03 | **Sirkel kartesisk, mot venstre** |
| G05 | **Sirkel kartesisk** |
| G06 | **Sirkel kartesisk, tang. tilsl.** |
| G07 | **Linje kartesisk, akseparall** |
| G10 | **Linje polar i hurtiggang** |
| G11 | **Polar linje ved mating** |
| G12 | **Sirkel polar, mot høyre** |
| G13 | **Sirkel polar, mot venstre** |
| G15 | **Sirkel polar** |
| G16 | **Sirkel polar, tang. tilslutning** |
| **Fas/avrundinger/kjøre frem til eller forlat** | |
| G24 | **Fas** med faslengde R |
| G25 | **Hjørneavrunding** med radius R |
| G26 | **Kjør tangentielt mot** en kontur med radius R |
| G27 | **Kjør tangentielt fra** en kontur med radius R |
| **Verktøydefinisjon** | |
| G99 | **Verktøydefinisjon** med verktøynummer T, lengde L og radius R |
| **Korrigering av verktøyradius** | |
| G40 | **Verktøyets midtpunktsbane** uten korrigering av verktøyradius |
| G41 | **Radiuskorrig. til v. for banen** |
| G42 | **Radiuskorrig. til h. for banen** |
| G43 | **Radiuskorrig.: Forleng bane** for G07 |
| G44 | **Radiuskorrig.: Forkort bane** for G07 |
| **Råemnedefinisjon for grafikk** | |
| G30 | **Råemnedefinisjon: MIN. punkt** (G17/G18/G19) |
| G31 | **Råemnedefinisjon: MAKS. punkt** (G90/G91) |
| **Sykluser for utføring av boringer og gjenger** | |
| G200 | **BORING** |
| G201 | **SLIPING** |
| G202 | **UTBORING** |

| Sykluser for utføring av boringer og gjenger | |
|---|---|
| G203 | UNIVERSALBORING |
| G204 | **SENKING BAKFRA** |
| G205 | **UNIVERSALDYPBORING** |
| G206 | **GJENGEBORING** med Rigid Tapping |
| G207 | **GJENGEBORING GS** uten Rigid Tapping |
| G208 | **FRESEBORING** |
| G209 | **GJENGEBORING AVBR.** |
| G240 | **SENTRERING** |
| G241 | **ENKELTLIPPE-DYPBOR.** |
| G262 | **GJENGEFRESING** |
| G263 | **FORSENKN.GJENGEFRES.** |
| G265 | **HELIKS-BOREGJENGEFR.** |
| G267 | **FR. UTVENDIG GJENGE** |

| Sykluser for fresing av lommer, tapper og noter | |
|---|---|
| G233 | **PLANFRES** |
| G251 | **REKTANGUL. LOMME** |
| G252 | **RUND LOMME** |
| G253 | **NOTFRESING** |
| G254 | **RUND NOT** |
| G256 | **FIRKANTTAPP** |
| G257 | **SIRKELTAPP** |
| G258 | **FLERHJORNETAPPER** |

| Omregnede koordinater | |
|---|---|
| G28 | **SPEILING** |
| G53 | **NULLPUNKT** |
| G54 | **NULLPUNKT** |
| G72 | **SKALERING** |
| G73 | **ROTERING** |
| G80 | **ARBEIDSPLAN** |
| G247 | **FASTSETT NULLPUNKT** |

| SL-sykluser | |
|---|---|
| G37 | **KONTURGEOMETRI** |
| G120 | **KONTURDATA** |
| G121 | **FORBORING** |
| G122 | **UTFRESING** |
| G123 | **BUNNPLAN DYBDE** |
| G124 | **SIDETOLERANSE** |

| SL-sykluser | |
|---|---|
| G125 | KONTURKJEDE |
| G127 | SYLINDERMANTEL |
| G128 | SYLINDERMANTEL |
| G129 | SYLINDERMANTEL STEG |
| G139 | SYL.MANTEL- KONTUR |
| G270 | |
| G271 | OCM KONTURDATA |
| G272 | SKRUBBE OCM |
| G273 | OCM FRESING DYBDE |
| G274 | OCM FRESING SIDE |
| G275 | KONTURNOT VIRVELFR. |
| G276 | KONTURKJEDE 3D |

| Sykluser til utføring av punktmaler | |
|---|---|
| G220 | POLART MOENSTER |
| G221 | LINJEMOENSTER |
| G224 | MOENSTER DATAMATRISE KODE |

| Sykluser til dreiing | |
|---|---|
| G37 | KONTURGEOMETRI |
| G800 | TILPASSE ROTASJ.SYS. |
| G801 | TILBAKESTILL DREIESYSTEM |
| G810 | DREIING KONTUR LANGS |
| G811 | DREI AVSATS LANGS |
| G812 | AVSATS LANGS UTV. |
| G813 | DREINING NEDSENKNING LANGS |
| G814 | DREIE SENKNING LANGS UTV. |
| G815 | DREI KONTURPARALLELT |
| G820 | DREIING KONTUR PLAN |
| G821 | DREI AVSATS PLAN |
| G822 | AVSATS PLAN UTV. |
| G823 | DREIE SENKNING PLAN |
| G824 | DREIE SENKNING PLAN UTV. |
| G830 | GJENGE KONTURPARALLELL |
| G831 | GJENGE LANGS |
| G832 | GJENGE UTVIDET |
| G840 | FORS.DR. KONT. RAD. |
| G841 | STIKKROT. ENKELT HJUL |
| G842 | FORS.DR. UTV. HJUL. |

| Sykluser til dreiing | |
|---|---|
| G850 | FORS.DR. KONT. AKS. |
| G851 | FORS.DR. ENKEL AKS. |
| G852 | STIKKROT. UTV. AKS. |
| G860 | FORSENK. KONT. HJUL. |
| G861 | FORSENKE INNF. RAD. |
| G862 | FORSENKE UTV. RAD. |
| G870 | FORSEN. KONT. AKSIAL |
| G871 | FORSEN. INNF. AKSIAL |
| G872 | FORSENK. UTV. AKSIAL |
| G880 | TANNHJUL SNEKKEFR. |
| G883 | DREIE SIMULTANSLETTFRESING |
| G892 | KONTROLLERE UBALANSE |

| Spesialsykluser | |
|---|---|
| G4* | FORSINKELSE |
| G36 | ORIENTERING |
| G39 | PGM CALL |
| G62 | TOLERANSE |
| G86 | GJENGESKJAERING |
| G225 | GRAVERING |
| G232 | PLANFRESING |
| G238 | MAAL MASKINTILSTAND |
| G285 | DEFINER TANNHJUL |
| G286 | TANNHJUL VALSEFRESING |
| G287 | TANNHJUL VALSESKRELL. |
| G291 | INT.POL.DREI. KOBL. |
| G292 | INT.POL.DREI. KONT. |

| Sykluser til sliping | |
|---|---|
| G1000 | DEFINER PENDELHEV. |
| G1001 | START PENDELHEV. |
| G1002 | STOPP PENDELHEV. |
| G1010 | AVRETTING DIAMETER |
| G1015 | PROFILAVRETTING |
| G1030 | MARKER SKYVEKANT |
| G1032 | SLIPESKIVE LENGDEKORRIGERING |
| G1033 | SLIPESKIVE RADIUSKORRIGERING |

| Touch-probe-sykluser for registrering av skråstilling | |
|---|---|
| G400 | GRUNNROTERING |

| Touch-probe-sykluser for registrering av skråstilling | |
|---|---|
| G401 | ROT MED 2 HULL |
| G402 | ROT 2 TAPPER |
| G403 | ROT I DREIEAKSE |
| G404 | FASTSETT GR.ROTERING |
| G405 | ROED OVER C-AKSE |
| G1410 | PROBEKANT |
| G1411 | PROBE TO SIRKLER |
| G1420 | PROBENIVA |

| Touch-probe-sykluser til å sette nullpunkt | |
|---|---|
| G408 | NLPKT NOTSENTRUM |
| G409 | NLPKT STEGSENTRUM |
| G410 | REFPKT FIRKANT INNV. |
| G411 | REFPKT FIRKANT UTV. |
| G412 | REFPKT SIRKEL INNV. |
| G413 | REFPKT SIRKEL UTV. |
| G414 | REFPKT HJOERNE UTV. |
| G415 | REFPKT HJOERNE INNV. |
| G416 | REFPKT HULLS.SENTR. |
| G417 | NULLPKT TS.-AKSE |
| G418 | REFPKT 4 BORINGER |
| G419 | NULLPUNKT ENKEL AKSE |

| Touch-probe-sykluser til oppmåling av verktøy | |
|---|---|
| G55 | REFERANSEPLAN |
| G420 | MAL VINKEL |
| G421 | MAL BORING |
| G422 | MAL SIRKEL UTVENDIG |
| G423 | MAL FIRKANT INNV. |
| G424 | MAL FIRKANT UTV. |
| G425 | MAL BREDDE INNVENDIG |
| G426 | MAL STYKKE UTVENDIG |
| G427 | MAL KOORDINATER |
| G430 | MAL HULLSIRKEL |
| G431 | MAL PLAN |

| Spesialsykluser | |
|---|---|
| G441 | BERORING 3D |
| G444 | HURTIGSOEK |
| G600 | ARBEIDSROM GLOBALT |

| | |
|---|---|
| **Spesialsykluser** | |
| G601 | **ARBEIDSROM LOKALT** |
| **Touch-probe-sykluser til kalibrering av prober** | |
| G460 | **KALIBRERE LENGDE FOR TS** |
| G461 | **KALIBRERE TS I EN RING** |
| G462 | **KALIBRERE TS PAA EN TAPP** |
| G463 | **KALIBRERE TS PAA EN KULE** |
| **Touch-probe-sykluser til måling av kinematikk** | |
| G450 | **LAGRE KINEMATIKK** |
| G451 | **MAL KINEMATIKK** |
| G452 | **FORH.INNST.-KOMP.** |
| G453 | **KINEMATIKKGITTER** |
| **Touch-probe-sykluser for måling av verktøy** | |
| G480 | **TT KALIBRER** |
| G481 | **KAL. VERKT.LENGDE** |
| G482 | **VERKTOEYRADIUS** |
| G483 | **MAL VERKTOEY** |
| G484 | **KALIBRERE IR-TT** |
| **Fastsette arbeidsplan** | |
| G17 | **Spindelakse Z - plan XY** |
| G18 | **Spindelakse Y - plan ZX** |
| G19 | **Spindelakse X - plan YZ** |
| **Mål** | |
| G70 | Måleenhet inch |
| G71 | Måleenhet mm |
| G90 | **Absolutt dim.** |
| G91 | Kjededim. |
| **Øvrige G-funksjoner** | |
| G29 | **Lagre aktuell posisjon** |
| G38 | **Stoppe program** |
| G51 | **Forbered verktøyskifter** |
| G79 | Syklusanrop |
| G98 | **Sett underprogram** |

## Adresser

| Adresser | |
|---|---|
| % | ■ Programoppstart<br>■ Programoppkalling |
| # | Nullpunktnummer med G53 |
| A | Rotasjon om X-akse |
| B | Rotasjon om Y-akse |
| C | Rotasjon om Z-akse |
| D | Q-parameterdefinisjoner |
| DL | Slitasjekorrigering lengde med T |
| DR | Slitasjekorrigering radius med T |
| E | Toleranse<br>■ M112<br>■ M124 |
| F | ■ Mating<br>■ Forsinkelse med G04<br>■ Skalering med G72<br>■ Faktor F-reduksjon med M103 |
| G | G-funksjoner |
| H | ■ Polarkoordinatvinkel<br>■ Roteringsvinkel med G73<br>■ Grensevinkel med M112 |
| I | X-koordinat for sirkelsentrum/pol |
| J | Y-koordinat for sirkelsentrum/pol |
| K | Z-koordinat for sirkelsentrum/pol |
| L | ■ Sett et labelnummer med G98<br>■ Hopp til labelnr.<br>■ Verktøylengde med G99 |
| M | M-funksjoner |
| N | Blokknummer |
| P | ■ Syklusparametere i bearbeidingssykluser<br>■ Verdi eller Q-parameter i Q-parameterdefinisjon |
| Q | Parameter Q |
| R | ■ Polarkoordinatradius<br>■ Sirkelradius med G02/G03/G05<br>■ Avrundingsradius med G25/G26/G27<br>■ Verktøyradius med G99 |
| S | ■ Spindelturtall<br>■ Spindelorientering med G36 |
| T | ■ Verktøydefinisjon med G99<br>■ Verktøyoppkall<br>■ Neste verktøy med G51 |

| Adresser | |
|---|---|
| U | Akse parallell med X-akse |
| V | Akse parallell med Y-akse |
| W | Akse parallell med Z-akse |
| X | X-akse |
| Y | Y-akse |
| Z | Z-akse |
| * | Slutten av blokken |

**Kontursykluser**

| Programoppbygging ved bearbeiding med flere verktøy | |
|---|---|
| Liste over konturunderprogrammer | G37 P01 ... |
| Definere **Konturdata** | G120 Q1 ... |
| **Definere/kalle opp** bor<br>Kontursyklus: Forboring<br>Syklusoppkall | G121 Q10 ... |
| Definere/kalle opp **Grovfres**<br>Kontursyklus: Tøm<br>Syklusoppkall | G122 Q10 ... |
| Definere/kalle opp **Slettfres**<br>Kontursyklus: Slettfresing dybde<br>Syklusoppkall | G123 Q11 ... |
| Definere/kalle opp **Slettfres**<br>Kontursyklus: Slettfresing side<br>Syklusoppkall | G124 Q11 ... |
| Slutten på hovedprogrammet, hopp tilbake | **M02** |
| Konturunderprogrammer | G98 ...<br>G98 L0 |

**Radiuskorrigering for konturunderprogrammene**

| Kontur | Programmeringsrekkefølge for konturelementer | Radiuskorrigering |
|---|---|---|
| Innvendig (lomme) | Med urviseren (CW)<br>mot urviseren (CCW) | G42 (RR)<br>G41 (RL) |
| Utvendig (øy) | Med urviseren (CW)<br>mot urviseren (CCW) | G41 (RL)<br>G42 (RR) |

**Omregnede koordinater**

| Koordinatomregning | Aktivere | Deaktivere |
|---|---|---|
| Nullpunktsforskyvning | G54 X+20 Y+30 Z+10 | G54 X0 Y0 Z0 |
| Speil | G28 X | G28 |
| Rotering | G73 H+45 | G73 H+0 |
| Skalering | G72 F 0,8 | G72 F1 |
| Arbeidsplan | G80 A+10 B+10 C+15 | G80 |
| Arbeidsplan | PLANE ... | PLANE RESET |

**Q-parameterdefinisjoner**

| D | Funksjon |
|---|---|
| 00 | Tildeling |
| 01 | Addisjon |
| 02 | Subtraksjon |
| 03 | Multiplikasjon |
| 04 | Divisjon |
| 05 | Kvadratrot |
| 06 | Sinus |
| 07 | Cosinus |
| 08 | Roten av kvadratsummen $c = \sqrt{(a^2+b^2)}$ |
| 09 | Hvis lik, hopp til labelnummer |
| 10 | Hvis ulik, hopp til labelnummer |
| 11 | Hvis større, hopp til labelnummer |
| 12 | Hvis mindre, hopp til labelnummer |
| 13 | Vinkel med ARCTAN |
| 14 | Vise feilmeldinger |
| 15 | Ekstern utgave |
| 16 | Overføre tekster eller Q-parameterverdier formatert |
| 18 | Lese systemdata |
| 19 | Overføre verdier til PLS |
| 20 | Synkronisere NC og PLS |
| 26 | Åpne fritt definerbar tabell |
| 27 | Skrive i en fritt definerbar tabell |
| 28 | Lese fra en definerbar tabell |
| 29 | Overføre inntil åtte verdier til PLS |
| 37 | Eksportere lokale Q-parametere eller QS-parametere til et NC-program som skal startes |
| 38 | Send informasjon fra NC-programmet |

# Register


## 3

3D-korrigering
  Rundfresing..... 416

## A

Adaptiv matingskontroll..... **341**
ADP..... 425
AFC..... **341**
  grunninnstillinger..... 342
  i dreiemodus..... 494
  programmere..... 344
ASCII-filer..... 353
Avrett
  grunnleggende informasjon 501
Avretting..... 502
Avrunde hjørner M197..... 243
Avrunde verdier..... 324

## B

Bane..... 107
Banebevegelse..... 156
  rettvinklede koordinater..... 156
Banebevegelser
  Polarkoordinater..... 168
    Linje..... 169
    Oversikt..... 168
    Sirkelbane med tangential tilknytning..... 170
  rettvinklede koordinater
    Oversikt..... 156
    sirkelbane med definert radius..... 162
Banefunksjoner
  Grunnleggende
    Forhåndsposisjonering..... 144
    Sirkler og sirkelbuer..... 143
  grunnleggende..... 140
Batch Process Manager..... 458
  bruksområde..... 458
  Endre ordreliste..... 465
  grunnleggende informasjon. 458
  Opprette ordreliste..... 464
  ordreliste..... 459
  åpne..... 461
Bearbeide DXF-data
  Grunninnstillinger..... 431
  Velge bearbeidinsposisjoner. 444
Berøringsgester..... 508
Berøringskontrollpanel..... 506
Berøringsskjerm..... 506
Bevegelser..... 425
Blokk..... 100
  legge til, endre..... 100
  slette..... 100
Bruke planskyver..... 490

## C

CAD-Import..... 429
CAD-Viewer..... 429
  Angi nullpunkt..... 434
  Fastsette plan..... 437
  Filter for boreposisjoner..... 448
  Stille inn layer..... 433
  Velge kontur..... 440
CAM-programmering..... 420

## D

D14: Vise feilmeldinger..... 283
D18: Lese systemdata..... 293
D19: Overføre verdier til PLS.... 294
D20: Synkronisere NC og PLS.. 295
D23: SIRKELDA: Beregne sirkel ut fra 3 punkterD23..... 276
D26: TABOPEN: Åpne fritt definerbar tabell..... 360
D27: TABWRITE: Beskrive fritt definerbar tabell..... 361
D28: TABREAD: Lese fritt definerbar tabell..... 362
D29: Overføre verdier til PLS.... 296
D37 EKSPORT..... 297
D38: Informasjon..... 297
DCM..... 337
Definere råemne..... 95
Definer lokale Q-parametere.... 270
Definer remanente Q-parametere... 270
Dele inn NC-programmer..... 196
Delfamilier..... 271
Dialog..... 96
DIN/ISO..... 96
DNC
  Informasjon fra NC-program. 297
Dreie
  arbeidsplanet..... 375
  tilbakestille..... 377
Dreiebearbeiding..... 468
  matehastighet..... 477
  oppstilt..... 486
  planskyver..... 490
  Programmere turtall..... 475
  simultan..... 488
  skifte..... 471
  skjæreradiuskorrigering..... 469
Dreie bearbeidingsplan
  programmert..... 373
Dreie uten roteringsakser..... 400
Dreiing
  av arbeidsplanet..... 373
Driftsmoduser..... 73
Dynamisk kollisjonsovervåking. 337

## E

Emneposisjoner..... 89
Erstatte tekster..... 104

## F

Fas..... 158
FCL-funksjon..... 39
Feilmelding..... 210
  Hjelp ved..... 210
Fil
  beskyttelse..... 120
  kopiere..... 112
  merke..... 118
  opprette..... 112
  overskrive..... 113
  sortere..... 119
Filbehandling
  eksterne filtyper..... 107
  Filtype..... 105
  Funksjonsoversikt..... 108
  Gi fil nytt navn..... 119
  katalog..... 107
  Kataloger
    opprette..... 112
  Kopiere kataloger..... 116
  Kopiere tabell..... 114
  Slette fil..... 117
  velge..... 109
  Velge fil..... 110
Filstatus..... 109
Filter for boreposisjoner ved CAD-dataoverføring..... 448
FK-programmeirng
  Inntastingsmuligheter
    Sirkeldata..... 182
FK-programmering..... 175
  arbeidsplan..... 176
  Dialog åpen..... 178
  Grafikk..... 177
  Grunnleggende..... 175
  Inntastingsmuligheter
    Lukkede konturer..... 183
    Retning og lengde for konturelementer..... 181
    Tilleggspunkter..... 184
  inntastingsmuligheter
    Relativreferanser..... 185
  Linjer..... 179
  Sirkelbaner..... 180
  sluttpunkt..... 181
Flatenormalvektor..... 384
Fleraksebearbeiding..... **372**, 410
FN14: ERROR: Vise feilmeldinger... 283
FN 16
  F-PRINT
    Vise tekster formatert..... 287
FN28: TABREAD: Lese fritt definerbar tabell..... 362
Formularvisning..... 360

Forsinkelse..... **365**, 366, **367**
Fritt definerbar tabell
beskrive..... 361
åpne..... 360
FUNCTION COUNT..... 351
Funksjonssammenligning..... 557

**G**

Gester..... 508
GOTO..... 190
Grafikk
Forstørre utsnitt..... 209
ved programmering..... 206
Grunnleggende..... 76

**H**

Harddisk..... 105
Heliks-interpolasjon..... 171
Hel sirkel..... 161
Hjelpesystem..... 216
Hjelp ved feilmelding..... 210
Hjørneavrunding..... 159
Hoppe
med GOTO..... 190
Hovedakser..... 88
Hurtiggang..... 124

**I**

Import
Tabell fra iTNC 530..... 362
Innstikk..... 479
iTNC 530..... 68

**J**

Justere verktøyakse..... 400

**K**

Kalkulator..... 198
Katalog..... **107**, 112
kopiere..... 116
opprette..... 112
slette..... 117
Kollisjonsovervåking..... 337
Kontekstsensitiv hjelp..... 216
Kontrollpanel..... 70
Kontur
forlate..... 145
kjøre frem til..... 145
velge fra DXF-fil..... 440
Koordinatsliping..... 499
koordinattransformasjon..... 347
Kopiere programdeler..... 102
Kopiering av programdeler..... 102
Korrekturtabell
opprette..... 349
type..... 348

**L**

Lagre servicefiler..... 215
Laste ned hjelpefiler..... 221
Legge inn kommentar..... 191
Lese maskinparametere..... 314
Lese systemdata..... **293**, 309
Liftoff..... **368**
Linje..... **157**, 169
Look ahead..... 234

**M**

M91, M92..... 226
Matefaktor for
innstikkingsbevegelser M103... 231
Mating
ved roteringsakser, M116..... 402
Mating i millimeter/
spindelomdreining M136..... 232
Matingskontroll, automatisk..... **341**

**N**

NC-blokk..... 100
NC-feilmelding..... 210
NC-program..... 91
dele inn..... 196
redigere..... 99
Nestinger..... 256
Nullpunkt
velge..... 90
nullpunktforskyvning..... 347

**O**

Om denne håndboken..... 32
Oppstilt dreiebearbeiding..... 486
Overfør aktuell posisjon..... 98
Overlagre håndrattposisjonering
M118..... 236
Overvåking
Kollisjon..... 337
Overvåkning av touch-probe..... 240

**P**

Palettabell..... 452
bruk..... 452
kolonner..... 452
Legge til kolonne..... 455
redigere..... 454
velge og forlate..... 455
verktøyorientert..... 456
PLANE-funksjon..... **373**
Aksevinkeldefinisjon..... 389
automatisk dreiing..... 392
Eulervinkeldefinisjon..... 382
inkrementell definisjon..... 388
oversiktPLANE-funksjon..... 375
Posisjonering..... 391
Projeksjonsvinkeldefinisjon.. 380
Punktdefinisjon..... 386
Romvinkeldefinisjon..... 378
Skråfresing..... 401
transformasjonsmåte..... 398
Utvalg av mulige løsninger... 395
vektordefinisjon..... 384
Polarkoordinater..... 88
Grunnleggende..... 88
Programmering..... 168
Sirkelbane rundt pol CC..... 170
Posisjonering
ved dreid arbeidsplan... 228, 409
Postprosessor..... 421
Program..... 91
dele inn..... 196
oppbygging..... 91
åpne nytt..... 95
Programdelgjentakelse..... 249
Programinnstillinger..... 333
Programmere verktøybevegelser....
96
Programmeringsgrafikk..... 177
Prosesskjede..... 420
Pulserende turtall..... 363

**Q**

Q-parameter..... 266
Eksport..... 297
lokale parametere QL..... 266
Overføre verdier til
PLS..... 294, 296
programmere..... 304
programmering..... 266
remanente parametere QR.. 266
Strengparameter QS..... 304
vise formatert..... 287
Q-parametere
forhåndsinnstilte..... 317
kontrollere..... 280
Q-parameterprogrammering
Hvis-så-avgjørelse..... 277
Matematiske grunnfunksjoner...
272
merknader til programmeringen.
269
sirkelberegning..... 276
tilleggsfunksjoner..... 282
vinkelfunksjoner..... 275

**R**

Radiuskorrektur
Utvendige hjørner, innvendige
hjørner..... 137
radiuskorrigering..... 135
Inntasting..... 136
Referansesystem..... 77, 88
angivelse..... 85
arbeidsplan..... 83
emne..... 81
grunnleggende..... 80
maskin..... 78

verktøy..... 86
Regning med parentes..... 300
Resonanssvingning..... 363
Rettvinklede koordinater
linje..... 157
Sirkelbane med tangential tilknytning..... 164
sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt CC..... 161
Retur fra konturen..... 238
Rotasjonsakse
kjøre optimalt i banen: M126..... 403
Roteringsakse..... 402
Redusere visning M94..... 404

## S

Sette inn kommentar..... **192**
Simultan dreiebearbeiding..... 488
Sirkelbane..... 162, 170
med tangentiell tilknytning... 164
rundt pol..... 170
rundt sirkelmidtpunkt CC..... 161
Sirkelberegning..... 276
Sirkelmidtpunkt..... 160
Skivebearbeiding
avretting..... 502
Skjermen..... 69
Skjerminndeling..... 69
CAD-Viewer..... 428
Skjærekraftovervåkning
i dreiemodus..... 494
Skrive til loggbok..... 297
Skrive ut melding..... 293
Skruelinje..... 171
Skråfresing i dreid plan..... 401
Slipebearbeiding..... **498**
Koordinatsliping..... 499
SPEC FCT..... 332
Spesialfunksjoner..... 332
Spindelturtall
angi..... 129
Starte program
start vilkårlig NC-program.... 251
Strengparameter..... 304
kjede..... 306
kontrollere..... 311
konvertere..... 310
kopiere delstreng..... 308
lese systemdata..... 309
registrere lengde..... 312
tilordne..... 305
Svingakser..... 405
Synkronisere NC og PLS.. 295, 295
Systemdata
liste..... 518
Søkefunksjon..... 103

## T

Tabelltilgang..... 361
TCPM..... 410
Tilbakestille..... 415
Teach In..... **98**, 157
Tekstfil..... 353
Find tekstdeler..... 356
opprette..... 287
Slettefunksjon..... 354
vise formatert..... 287
åpne og forlate..... 353
Tekstredigeringsprogram..... 194
Tekstvariabler..... 304
Teller..... 351
Tilbakestille PLANE-funksjon.... 377
Tilleggsakser..... 88
Tilleggsfunksjoner..... 224
angi..... 224
for baneatferden..... 229
for koordinatangivelser..... 226
for roteringsakser..... 402
Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll..... 225
Tilleggsfunksjoner for spindel og kjølemiddel..... 225
TNCguide..... 216
Trigonometri..... 275

## U

Underprogram..... 247
Undersnitt..... 479
Utdata
på server..... 293
på skjermen..... 292
utviklingsnivå..... 39

## V

Vektor..... 384
Velge boreposisjon
enkeltvalg..... 445
Velge boreposisjoner
ikon..... 447
Museområde..... 446
Velge dreiemodus..... 471
Velge måleenhet..... 95
Velge posisjoner fra DXF..... 444
Verktøydata..... 126
deltaverdier..... 128
erstatte..... 114
kalle opp..... 129
legge inn i programmet..... 128
verktøykorrektur
tabell..... 348
Verktøykorrigering..... 134
lengde..... 134
radius..... 135
Verktøylengde..... 126
Verktøynavn..... 126
Verktøynummer..... 126
Verktøyorientert bearbeiding.... 456
Verktøyradius..... 127
Verktøyskift..... 131
Vinkelfunksjoner..... 275
Virtuell verktøyakse..... 237
Vise melding på skjermen..... 292
Visning av NC-programmet..... 191

## Ø

Økende turtall..... 363

## Å

Åpne konturhjørner M98..... 230

**HEIDENHAIN**

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
**83301 Traunreut, Germany**
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000
**Measuring systems** ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
**NC support** ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
**NC programming** ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
**PLC programming** ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
**APP programming** ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

**www.heidenhain.de**

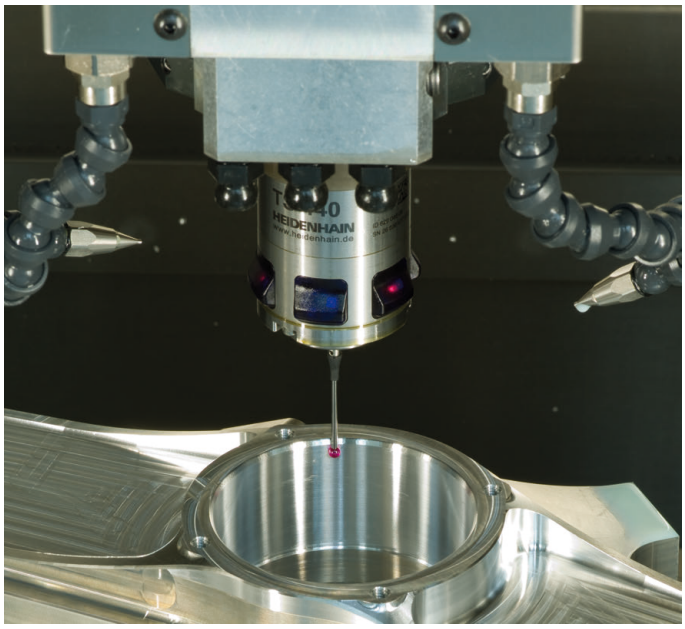
# Touch-prober fra HEIDENHAIN

hjelper deg å redusere dødtid og forbedre dimensjonsstabiliteten til de fremstilte emnene.

## Tastesystemer for emner

| | |
|---|---|
| **TS 220** | Kablet signaloverføring |
| **TS 440** | Infrarødoverføring |
| **TS 642, TS 740** | Infrarødoverføring |

- justere emner
- fastsette nullpunkter
- Måle emner




## Tastesystemer for verktøy

| | |
|---|---|
| **TT 160** | Kablet signaloverføring |
| **TT 460** | Infrarødoverføring |

- måle emner
- kontrollere slitasje
- registrere brudd på verktøy

Originaldokumentasjon
892909-N7 · Ver07 · SW10 · 10/2019 · H · Printed in Germany